REVISTA de AERONAUTICA



MAYO

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

REVISTA DE AERONAUTICA

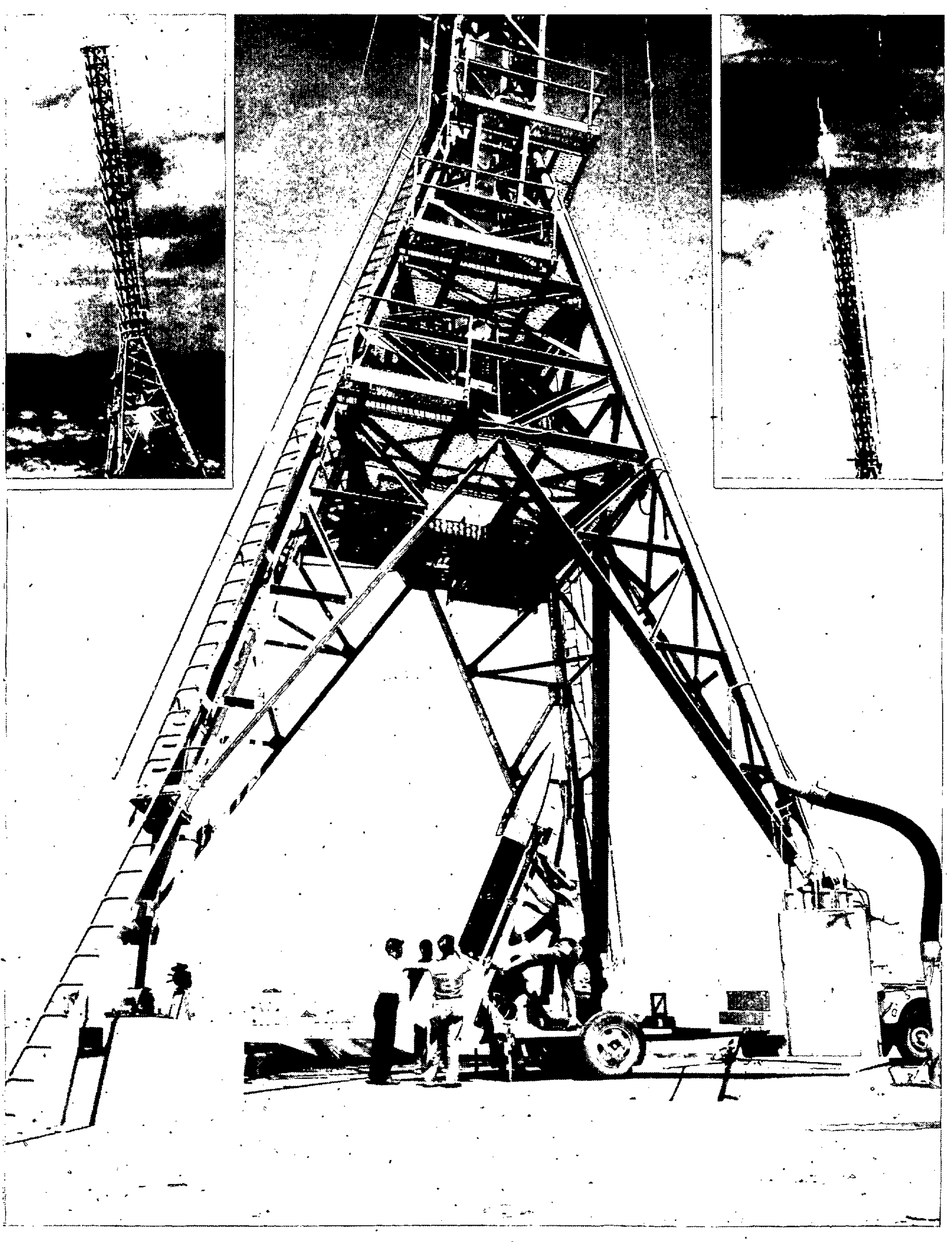
PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO IX (2.ª EPOCA) - NUMERO 102
MAYO 1949

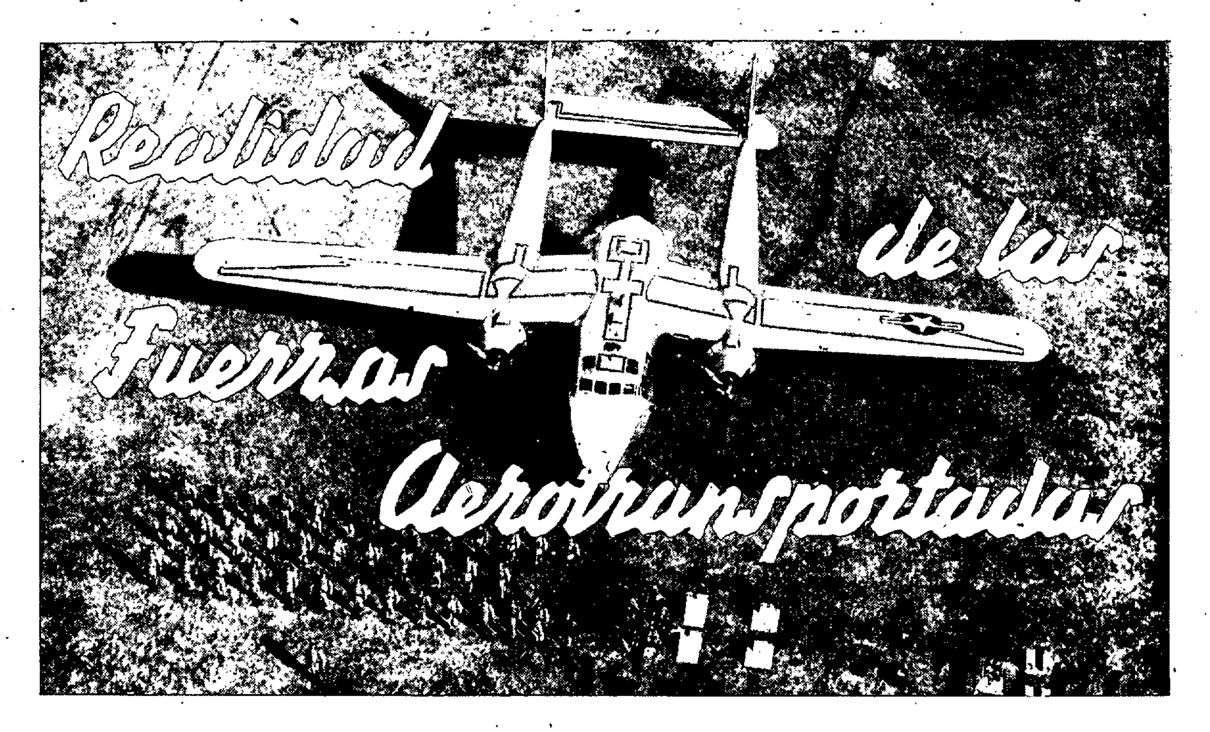
Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8 - MADRID - Teléfonos 21 58 74 y 21 50 74

SUMARIO

Número corriente.......	**5**	pesetas.
Número atrasado.......	**10**	—
Suscripción semestral...	**25**	—
Suscripción anual.......	**50**	—



Aspecto de la base de la torre y guías de lanzamiento para los proyectiles teledirigidos "Nativ", fabricados por la Nort American Aviation. En los dos detalles de las esquinas superiores puede verse el proyectil iniciando su recorrido y después de haber abandonado la torre.



Por el Comandante del Arma de Aviación
JOSE RODRIGUEZ RODRIGUEZ
Diplomado de E. M.

(Este artículo es la tercera y última parte de los publicados bajo el mismo título en los números 100 y 101 de esta REVISTA.)

Decíamos en el número anterior que los Jefes de las fuerzas aerotransportadas y de transporte tenían que reunirse para, en conferencias previas, estudiar el detalle concreto de las órdenes. En estas conferencias, ambos Jefes, de común acuerdo, habrán sentido la necesidad de formular peticiones que a ambos interesan.

Estas peticiones revisten dos aspectos:

— Obtener información fotográfica.
— Necesidades de protección y apoyo del convoy aéreo.

Es esencial lo primero porque los planes de las Unidades de desembarco aéreo deben basarse en *información exacta y detallada.* El Mando superior proporcionará a este efecto, además del apartado I de la orden de operaciones, resúmenes de información, especificando la actividad aérea enemiga en la zona señalada. La localización, efectivos, armamento y capacidad de la fuerza enemiga que pueda oponerse por esa misma situación a la operación, asentamiento de las baterías antiaéreas, así como otras instalaciones defensivas; carácter de la defensa, organizada tanto en los aeródromos como en instalaciones próximas, y moral, por último, de la población, y su eficacia en caso de intervención.

Pero, además, son precisos reconocimientos de última hora, por los que dichas fuerzas estén al corriente de las noticias inmediatas e informaciones sobre la organización enemiga antes de su aterrizaje, para que, con los anteriores documentos informativos, *se tengan datos actuales,* que sirvan lo mismo a los Jefes de las fuerzas aéreas que han de intervenir para "ablandar" la resistencia, previa selección de sus objetivos, que a las fuerzas aerotransportadas, necesitadas, en última instancia, de reajustar sus propios planes tácticos.

Con estos medios informativos tendrán ambos Jefes—el de transporte y el de las fuerzas desembarcadas—elementos de juicio para elegir la zona concreta de lanzamiento, atendiendo, entre otros extremos, a:

— Proximidad a objetivos inmediatos que sean objeto de la misión.

— Zona de escaso relieve y descubierta para la fácil reorganización de las unidades en tierra una vez desembarcadas.
— Terrenos dominantes, de fácil defensa y red adecuada de caminos.
— De amplitud adecuada a la importancia de la operación y efectivos a emplear. (Una División, unos 25 a 40 kilómetros cuadrados, siendo corriente leer actualmente que estas cabezas de desembarco no deben bajar de 25 millas de diámetro, para hacer posible operar hasta 100.000 hombres.)

Entretanto, y precediendo al empleo de las fuerzas aerotransportadas, la aviación de apoyo directo, con efectivos que el estudio de la situación haya impuesto al Jefe para el Aire, que las habrá dosificado, realizará las misiones de apoyo que antes mencionamos, englobadas en dos principales:

— Apoyo lejano, para evitar la concentración del enemigo sobre las tropas desembarcadas (acciones de bloqueo).
— Apoyo inmediato, que permita ampliar la zona de desembarco (acciones de desarticulación y apoyo inmediato).

Es decir, que la acción de apoyo se verifica lo mismo contra los blancos enemigos que se opongan a la operación de modo inmediato, como contra los que sólo la amenacen; mas sujeta su intervención a limitaciones que previsoramente tendremos en cuenta:

— Meteorológicas, que pueden interrumpir o, por lo menos, perturbar la acción emprendida.
— Por ataque a los aeródromos, conocedor el enemigo de nuestros propósitos, destruyendo o averiando efectivos propios.
— Por fuerte reacción antiaérea, que haga difícil o prohibitivo su empleo.

Limitaciones que no permitirían esperar un esfuerzo sostenido de dicho apoyo de no contar con abundante material en reserva para su reposición.

En el campo táctico en que actúa esta aviación de apoyo encuentra dos clases de objetivos: los *previstos*, en los que puede actuar por propia iniciativa, bien ambientado, además, en su misión, y los *eventuales* u ocasionales, ya sean columnas en marcha, blindados, etc., cuya designación hace el Jefe de las fuerzas desembarcadas, puesto que, en definitiva, es quien los precisa al oponerse directamente a su acción. Sin embargo, no debe pedirse apoyo aéreo si se dispone de potencia de fuego suficiente para conseguir por sí mismo sus fines, que si antes no era lo normal, dado lo más limitado del armamento pesado aerotransportado, se tiende en la actualidad a liberarla de aquella servidumbre mediante los modernos equipos que permiten los grandes transportes conocidos.

En todo caso, el grado a que se haya llegado en la instrucción combinada y la eficacia del enlace, *determinará la efectividad del apoyo aéreo* y *distancia mínima* a que puede dirigir su fuego respecto a nuestras propias tropas.

A los pocos minutos de esta acción de apoyo previo, en el marco en que existirá superioridad de caza, y donde habrá intervenido, si preciso fuese, la aviación de bombardeo, entran ya en fuego, en una primera oleada, las tropas paracaidistas, en cuyo beneficio, hasta ahora, se había estado actuando.

Pero, precediéndolas o simultáneamente con las mismas, se ha generalizado el lanzamiento de una Unidad especial: los "guías", que, incluyendo un E. M. avanzado, se encarga de facilitar el desembarque del grueso aerotransportado para que no tenga que preocuparse sino del problema táctico. Esta Unidad especializada, que ayuda en su función a aquel E. M., podríamos vincularla con lo que en la guerra última se llamó Unidad de Tráfico Aéreo, de cuya competencia sería:

Preparar el desembarco del grueso.

— Despejando antes el campo de pequeños obstáculos (arbolado, etc.).
— Instalación de una pequeña estación radio y meteorológica.
— Balizaje del punto de aterrizaje de cada unidad.
— Fijación del punto de reunión de las tropas desembarcadas (cuando no pueda ser el previsto, en cuyo caso contrario sólo lo balizará).
— Adopción de medidas de seguridad, señalamiento de las posiciones a ocupar.

Ayuda durante el desembarco del grueso.

— Despejando el campo de planeadores averiados y aparcándolos en los sitios previamente convenidos.
— Extinción de incendios, si a ello hay lugar por accidentes de aterrizaje, y prestación de auxilio a los primeros heridos.

— Facilitar los enlaces o guías necesarios para conducir a las unidades a sus puntos de destino cuando, por falta de balizaje o visibilidad, tomen tierra aquéllas en lugares que no sean los indicados.

Esta Unidad especial, de efectivos poco numerosos, debe ser capaz de entrar en función, recibiendo y estableciendo contacto con las fuerzas a los cinco minutos durante las horas diurnas, que puede duplicarse para las nocturnas.

Al mismo tiempo, los aviones de reconocimiento sobrevuelan lo que ha de ser zona de operaciones, teniendo en este momento particular interés sus informaciones radiadas de aprovechamiento inmediato, referidas al resultado del bombardeo previo, posiciones destruídas, o bien, fuerzas enemigas señaladas y que es preciso neutralizar, dada la vulnerabilidad de esta clase de fuerzas en el crítico momento del desembarco.

Al Jefe de la aviación de transporte le habrá tocado decidir sobre una de las dos formas de aproximación siguientes:

— Vuelo a baja cota, ascendiendo a la altura de salto cuando se llegue a la zona de lanzamiento.
— Vuelo a alta cota, descendiendo poco antes de llegar a dicha zona.

Naturalmente, la elección vendrá influída por el estudio de la situación y consideración de que son ventajas de la primera:

— Cierta protección contra el fuego antiaéreo del enemigo.
— Dificultad de ser vistos por la caza adversaria.
— Aparición por sorpresa en la zona de lanzamiento.
— Más fácil selección de rutas alejadas de centros urbanos.

De la segunda son ventajas:

— Poder aprovechar las nubes como cobertura de la operación.
— Simplificación de la navegación aérea.

Pero, por el contrario, constituyen, respectivamente, factores desfavorables la dificultad de volar a baja altura, en un caso, y ser, en el otro, más vulnerable a la caza, a la artillería antiaérea y de más fácil localización, tanto desde el aire como desde el suelo.

Otro punto de interés—la elección de la hora de desembarco, diurna o nocturna—era antes una cuestión delicada, que había que ponderar debidamente, siempre incumbencia del Mando superior, responsable de la operación. Para las acciones futuras que se prevén de mayores efectivos dejará esto de constituir una preocupación, como no sea en operaciones tácticas de alcance limitado, a las que será de aplicación cuanto ahora sabemos.

De noche, el lanzamiento puede pasar inadvertido para el enemigo, es más fácil la sorpresa; en cambio, la reorganización de las unidades una vez en tierra es difícil, y si existe reacción enemiga se imposibilita la intervención con eficacia de la aviación de apoyo. De día, con excepción del principio sorpresa, se facilitan las demás circunstancias, pareciendo ser sus ventajas tan señaladas, que ya en Arnheim fué diurno, como sabemos, el desembarco de grandes efectivos.

La formación adoptada en casi todas las operaciones ha sido la cuña de tres aviones y las sucesivas cuñas en columna; formación que puede o no ser distinta de la de aproximación, variando en relación con la cantidad de fuerzas que han de tomar parte: hora diurna o nocturna de la operación, extensión de la zona de salto y, singularmente, de la situación. Comprendemos fuesen diferentes las formaciones de Birmania de las adoptadas en el paso del Rhin, en que cincuenta aviones lanzando simultáneamente llegaban a desalojar los 36 hombres del C-47 en doce segundos, con intervalos entre formaciones de un minuto; marca que no es difícil profetizar veremos empequeñecida en el futuro.

Respecto a la altura conveniente de lanzamiento, parece generalizarse la de 150 a 200 metros, tomada por acuerdos previos entre el Jefe de la Unidad de transporte y transportada, pudiendo variar por decisión de ambos Jefes—normalmente, en el mismo avión—si así lo aconseja la meteorología del momento, que tan imperiosamente obliga.

Una vez lanzadas las fuerzas, que en contadas ocasiones pueden requerir la emisión de humos o nieblas artificiales para anular el cada vez menos importante momento pasivo del descenso, se reorganizarán rápidamente en tierra, para lo que será preciso informarse en todos los escalones del Mando, del personal y material de que se disponga para el cumplimiento de sus misiones respectivas, dado que no siempre será la totalidad de los efectivos lanzados, y para lo

cual es exigencia una red de transmisiones tan completa como urgentemente establecida.

En relación con ello, y para anticipar la instalación de la estación radio del Cuartel General, tenían los alemanes estaciones volantes de radio, sobre planeador especial de alas desmontables, responsables del establecimiento de las comunicaciones entre el C. G. aerotransportado, el de la aviación de transporte, unidades aéreas de apoyo y las propias sobre el terreno, que, a continuación, las unidades de transmisiones han de asegurar.

El sistema de comunicaciones será completísimo, exigencia de un número muy elevado de estaciones radio, por lo que será necesario precisar las señales de llamada para evitar confusiones, así como utilizar todos los medios de enlace conocidos—cohetes coloreados, bengalas, paineles, señales fosforescentes durante la noche, etc.—, con objeto de descongestionar lo más posible el servicio radio.

Para que lo expuesto hasta ahora se realice sin necesidad de posteriores órdenes, como se comprende ya difíciles de hacer llegar a su destino, se habrá orientado a todos los subordinados en los diferentes escalones del Mando y con el tiempo anticipado que requiera el secreto de la operación, y en virtud asimismo de la misión recibida, sobre:

— Dotación de material de armamento y víveres que han de llevar las tropas.
— Orden en los lanzamientos y zona para cada Unidad.
— Prescribir las Unidades que han de atender a la seguridad, destacándose a los puntos clave de antemano señalados, en tanto se reorganizan las fuerzas.
— De acuerdo con lo que le informe el Jefe de transporte aéreo en el escalón correspondiente, determinará el número de hombres y material que llevará cada avión y especificación de aviones para cada unidad aerotransportada.
— Fijará el avión de su puesto de mando.
— Señalará modalidad de la acción, modalidad para la concentración en tierra y formaciones a adoptar.
— Dará instrucciones sobre el enlace.

Una vez en tierra, si la reacción enemiga es intensa, "pedirá" mediante su "equipo de control avanzado", dotado de medios radio en contacto con las Unidades en vuelo, las acciones de apoyo inmediato que suplan su escasa artillería. Es decir, que se vincula en el Jefe de las Fuerzas aerotransportadas la facultad de designar los objetivos inmediatos y momento del ataque aéreo; dicho ataque se otorgará en cada caso por lo que podríamos denominar Puesto de Caza avanzado—si éste funciona como en la cooperación clásica americana—mediante créditos de misiones ofrecidos a cada escalón por la Unidad correspondiente del Aire; si dicho crédito no está agotado, hará efectivas las peticiones, de lo contrario, lo hará constar a la Unidad superior de que se trate, para su satisfacción dentro de las posibilidades e importancia de la misma.

Hasta este momento, todo el peso de la operación ha recaído sobre las Fuerzas Aéreas; más, a partir de ahora gravita sobre las tropas aerotransportadas, cuya técnica y táctica de empleo, por similar a la infantería clásica y no hacer demasiado extenso este trabajo, no es del caso resaltar.

Sólo es de interés mencionar la constancia del enlace artillería-infantería mediante personal destacado de aquella Arma, que desciende regularmente en la organización jerárquica hasta los escalones más inferiores—Compañías—, quizá como necesidad sentida de asesorar al Mando al que se destaca de su utilización o no, por la mayor limitación y complicación de su municionamiento.

Con la Unidad de tráfico como escalón avanzado habrá algún Oficial de E. M. que se ponga en contacto con las Unidades que vayan llegando, informándoles sobre el plano de la situación y de cualquier cambio que se requiera, sin perjuicio de que por su parte el Jefe de las Fuerzas de paracaidistas destaque un enlace cerca de las tropas de desembarco que llegan en el segundo escalón, con objeto de informar con más detalle al Jefe de las mismas del estado de las operaciones hasta ese momento.

Al mismo tiempo se atiende, mediante las Unidades sanitarias móviles descendidas en segundo escalón, a la evacuación por medio de planeadores; es este un problema técnicamente resuelto, realizado con éxito ya en la última guerra, a cuyo alivio pueden concurrir hoy día los grandes helicópteros, de los cuales el moderno tipo experimental XHRP-1 podría ser expresión, estableciendo así con relativa facilidad y holgura la doble corriente de evacuación y de

abastecimiento, que de este modo han dejado de entrañar dificultades de peso.

Efectivamente estas fuerzas, como en general todas las que operan, dependen para su suministro de *una línea de abastecimiento* que hay que mantener expedita; siendo exclusivamente las Fuerzas Aéreas las que pueden asegurar el flujo suficiente de abastecimientos con la intensidad y seguridad en cada caso necesaria.

Hasta la fecha, las operaciones han sido generalmente proyectadas para un período de corta duración, para el que las Fuerzas van abastecidas; mas no ha sido infrecuente la necesidad de repetir los suministros durante bastante tiempo, aun en casos que por no disponerse de aeródromos de destino, se ha tenido que recurrir ante esta costosa eventualidad al empleo de paracaídas de empaques coloreados con arreglo a sistemas convenidos, determinantes en función del formato y color de los mismos, de la clase de material que transportan para su ordenada recuperación por las Unidades directamente interesadas.

Por este procedimiento se abasteció al General Patton de 800 toneladas en su profundo avance por Francia, que en su casi integridad se recogieron, previéndose por los americanos realizar para el futuro en esta clase de operaciones abastecimientos con 100 aviones por División, a las horas H y H + 6, siendo aquella primera la del desembarco.

Luego, si tenemos en cuenta el considerable municionamiento de las armas automáticas, el mayor volumen que en los abastecimientos ha de suponer la creciente cantidad de los efectivos empleados, así como los equipos y medios rodados más pesados que en actuales orientaciones sobre estas fuerzas se tiene, será preciso un completo y detallado plan de abastecimiento, cuyo creador y responsable será un solo Estado Mayor, el de las Fuerzas aerotransportadas, máximos interesados en tener oportunamente satisfechas sus necesidades, que al correspondiente de las Fuerzas de transporte han de someter.

Revistiendo dos modalidades este plan:

— El que de antemano previene el lanzamiento rígido de una cantidad y tipo de abastecimientos en una zona elegida y a determinadas horas.
— Y el que supone una concentración suficiente de abastecimientos en determinados aeródromos, en espera de que por el "utilizador" se especifique ritmo y cuantía.

Más flexible el segundo, se adapta por otra parte más a las necesidades, en evitación por añadidura de concentraciones innecesarias de material.

Otro plan a estudiar, de una considerable influencia moral sobre el personal, es el de la evacuación. Por lo regular, antes no existía nada respecto a la evacuación de heridos durante la primera fase del desembarco, que se limitaba, entonces, a la instalación de puestos de socorro, atendidos por personal médico provisto de buen material sanitario, hasta que más adelante, y por iniciativa del Jefe de la operación, cuando se disponía de medios y espacio, se organizaba dicha evacuación como la situación permitía, de lo que es expresión Remagen durante las operaciones del Rhin.

Hoy día, el reembarque de los elementos descendidos ofrece interesantes perpectivas. El empleo de aviones capaces de aterrizar y remontarse en terreno reducido, merced a cohetes o trenes orugas, el despegue de planeadores tomados a remolque al paso, helicópteros de gran capacidad, etc., permiten, no solamente evacuar heridos, sino, incluso, para un futuro próximo, no es aventurado augurar que la totalidad de los efectivos, bien sea por la limitación de su misión en tiempo, bien porque la cambiante situación, así lo requiera.

Podríamos considerar, pues, de todo lo dicho, que en esta clase de operaciones *la situación* y *propósitos* determinarán en cada caso los efectivos y medios de transporte de los tres estudiados a utilizar, resolviendo previamente los siguientes problemas:

— Seguridad de las fuerzas durante toda la operación.
— Abastecimiento y evacuación de las mismas.
— Apoyo por el fuego, reforzando y completando su acción.
— Enlace; siempre de muchísimo interés, ya que, como toda cooperación, es un problema de enlace.

En este orden de ideas, las transmisiones han de ir encaminadas a enlazar las diferentes fuerzas en sentido:

— Tierra - aire.
— Aire - tierra.
— Superficie.

Articulando el Mando para estas misiones sobre el siguiente sistema:

— Un Jefe de las Fuerzas aerotransportadas.
— Un Jefe de la Aviación de apoyo.
— Un Jefe de la Aviación de transporte.
— Un Jefe de la Aviación, común a las dos anteriores (puede ser el equivalente a Jefe Fuerza Aérea Táctica americana).
— Un Jefe supremo que pueda delegar en el Jefe del teatro de operaciones.

Y para terminar, hablaremos algo sobre el futuro de estas Fuerzas no por todos admitidas, basados en la evolución creciente de medios de que las citadas disponen, y recogiendo las orientaciones que las potencias vencedoras de la última guerra parecen dar a las mismas.

En este aspecto, uno de los papeles específicos que la guerra futura les tiene deparado, es la lucha contra fuerzas enemigas de la misma índole. Es decir, que los que tendenciosamente niegan su existencia, podrían aducir con rigorismo científico que no siendo nuestra política aérea ofensiva, ni tampoco sobrados nuestros medios materiales, no tendríamos ocasión de hacerlas intervenir en un caso, ni sería prudente mermar nuestro esfuerzo, orientado a las Fuerzas Aéreas de la defensa, en otro.

Mas lo que no podríamos evitar, por no estar en nuestras manos, sería su empleo por el enemigo, obligándonos ya ello en cierto modo a mantener un núcleo que, actuando con la misma rapidez y similares métodos, contenga o canalice la presión adversaria, hasta que distintas fuerzas puedan impedir o dificultar sus fines.

Hay que confesar, efectivamente, que durante la última contienda no se ha reaccionado oportunamente durante la fase de concentración de los elementos dispersos; siempre han sido varias horas, y, a veces, hasta un día, como ocurrió al esfuerzo aliado en Holanda, las que se han dejado inútilmente transcurrir, malogrando las mejores previsiones alemanas sobre campos minados o de reservas móviles destinadas a combatir a los elementos aerotransportados, que con constancia hemos visto a aquéllas *interviniendo tardía e ineficazmente.*

No nos tiene esto que sorprender, aún gozando de una buena información, dado que nuestra máxima aspiración sería conocer el estacionamiento de los aviones de transporte enemigos, y aún en este favorable caso extremo, no podríamos determinar hoy día el sector de ataque elegido, como no nos conformemos con una aproximación nunca menor de 1.000 kilómetros. Agravado todo ello por el bloqueo de las comunicaciones que desembocarían en dicho sector, entorpeciendo, como se comprende, la llegada al mismo de reservas móviles locales—si las había—e imposibilitaría las estratégicas con criterio terrestre concebidas.

Luego, si la sorpresa fué posible antes, mayor papel ha de desempeñar en el porvenir, puesto que el creciente radio de acción de los aviones de transporte permitiría extender a continentes enteros la probabilidad de convertirse en teatro de operaciones, eligiendo, sobre todo, amplias zonas deshabitadas, a la vez asiento de los preparativos y objetivos de estas expediciones en que la defensa propia sólo podría reaccionar cuando ya el enemigo estuviese firmemente asentado.

Y el medio rápido y eficaz, pues, de expulsar de estas zonas a una Fuerza aerotransportada que se hubiese instalado en ellas, sería, por tanto, montar otra operación, también aerotransportada, más potente o mejor concebida que la primera.

Ahora bien, la acción de estas tropas que se benefician más que ninguna otra de la sorpresa, está sometida ortodoxamente a las leyes que subordinan su éxito final a la reunión de la mayor cantidad posible de efectivos y en el punto decisivo.

No se contentarán, pues, las naciones aeronáuticas con formar dentro de un Ejército de varios millones de hombres, como serán los del futuro, a 10.000 ó 20.000 combatientes con vistas a este empleo, sino que para ser superior al presunto enemigo, será preciso aplicar a guerras venideras otros módulos que en las anteriores, exigiendo en consecuencia para medir la potencia de un Ejército en general y aerotransportado, en particular, no el número de hombres que en la última guerra fué suficiente, sino el de grandes Unidades de este tipo que, forzoso es reconocer, no precisarán de especialización muy distinta a las de fuerzas netamente terrestres.

La batalla aerotransportada futura requerirá, pues, la especialización de efectivos importantes de aviación, que no se opondrán, sino antes al contrario constituirá un factor importante de poderío aéreo.

De acuerdo, pues, con lo que hemos dicho antes, y en relación con la situación mundial concretada en los dos bloques ya clásicos, adquirirían singular relieve para el empleo de estas tropas, ciertos territorios del norte de Europa y América—Alaska y Suecia septentrional—como zonas de óptimas condiciones de invasión por la carencia casi total de comunicaciones y aeródromos que impidiesen dificultar la concentración de fuerzas llevadas en pocas horas a teatros por su distancia de otro modo prohibitivos.

Sin embargo, soy de opinión que todavía ha de transcurrir mucho tiempo para que las aludidas anteriores zonas como caminos fáciles, pero excéntricos de objetivos, adquieran valor, y mucho menos en los teatros árticos, de los que ahora tanto se habla, *incompatibles por su extrema climatología* con el empleo encuadrado de estas tropas, pese a los recientes ejercicios americanos—Yukon y Snowdrop—en esas duras condiciones, que, posiblemente, más por motivos experimentales y de defensa, que por posibilidades de empleo ofensivo, se habrán realizado.

De todos modos, hemos de comprender que la adaptación de tal medio de transporte a la guerra, ha de apresurar la marcha de la misma, siendo la pasada una confirmación más del aforismo militar de Von Willisen "que la estrategia es el estudio de las comunicaciones". Por tanto, los Ejércitos que posean las mejores comunicaciones serán capaces de la estrategia más completa, de lo que es corolario que las comunicaciones más rápidas serán las que permitan la más rápida estrategia del movimiento.

Estimándolo así en un principio, no descuidaron los alemanes este concepto, sino que comprendiendo que los frentes de batalla habrían de estar en sus poderosos avances alejados de las fuentes de aprovisionamiento, en cuyas condiciones la rapidez de las comunicaciones había de ser primordial, ya desde el primer momento construyeron grandes cantidades de aviones de transporte, a los que tanto jugo extrajo, que le permitieron, como sabemos, adelantarse estratégicamente a los planes ingleses en Noruega.

Lo mismo ocurrió en su rápido avance a través de Polonia, oeste de Europa y los Balcanes, donde el denominador común Aviación de transporte hacía posible el abastecimiento de las tropas de primera línea y sus vehículos en situaciones apuradas, cuando, simultáneamente, en Libia, el Mariscal Wawell, a falta del mismo, tenía que decir que "su Ejército avanzaba quizá más de prisa de lo que convenía estratégicamente". Análoga consideración a la que tuvo que hacerse Rommel cuando fué detenido en El Alamein; había llegado demasiado lejos con fuerzas limitadas y comunicaciones difíciles, que sólo una Aviación de transporte habría podido con seguridad sostener. Carecía de la misma, pero su hazaña había causado tal sensación que no podía pensar en retirarse.

Mas, volviendo a lo de antes, dijimos que esta preocupación alemana por el transporte fué en un principio, ya que Hitler fué francamente afectado por las pérdidas sufridas en Creta, llevándole a la conclusión de que el tiempo de los paracaidistas había pasado, sin que, por consiguiente, fuesen precisos aviones de aquel tipo.

Se resistía a creer las informaciones según las cuales los aliados se preparaban para nuevas tácticas de ataque por este medio. El hecho de que ningún paracaidista interviniera en Dieppe le confirmó en su teoría. No cambió de opinión hasta la conquista de Sicilia por los aliados, en 1943 que le movieron, profundamente impresionado, a ampliar esta clase de fuerzas de acuerdo con su política inicial, que ya fué tardía al haber perdido el dominio del aire.

He aquí, pues, un problema cuya comprensión parece haber influído en Francia en la concepción de sus tropas paracaidistas, al adivinarse en las publicaciones oficiales los razonamientos de que parten sus organismos competentes, basados en cierto modo en la consideración de que no disponiendo de la bomba atómica, ni de las máquinas destructoras, exigencia de un conflicto en gran proporción mecanizado, no pueden asumir un papel de primer plano, por lo que es aconsejable limitar su Ejército de Tierra a una Fuerza de seguridad, a una Fuerza tan poco numerosa como sea posible, aunque sumamente móvil, cuya eficacia residiría, ante todo, en la rapidez de su intervención y valor de cada uno de sus elementos. Es decir, las fuerzas aerotransportadas, como recurso logístico adaptado a las condiciones probables de un futuro conflicto.

Propagador de esta doctrina el que durante la guerra fué Jefe del primer Regimiento de paracaidistas—Coronel Fuse—, sustenta es básico que todo soldado de Infantería pueda convertir-

se en paracaidista, permitiendo la utilización rápida de toda Unidad sobre cualquier terreno de operaciones, previo desembarco con su impedimenta ligera sobre la zona en que debe intervenir.

Confirmando lo cual, un portavoz del E. M. se hizo eco de que, si con ocasión del golpe de fuerza en Indochina se hubiese dispuesto de cinco batallones de paracaidistas, por el temor de su intervención, probablemente aquella revuelta no hubiera tenido lugar, o en caso afirmativo, con la misma rapidez se hubiese sofocado. Es en Madagascar, como confirmación de este criterio, que se dió la circunstancia de que el primer refuerzo que pudo llegar a la isla en análogas condiciones, fué una Compañía de paracaidistas transportada desde Marruecos.

Esta consideración ciertamente que habrá influído en su desarrollo y despliegue, al contar ahora el país fronterizo con más de 18.000 hombres entrenados que se reparten por Francia, Argelia y Marruecos. Lo que concretamente tendría un particular interés para nosotros, no obstante una política de buena vecindad, si, como hemos dicho, excelente recurso para neutralizar a dichas fuerzas serían los contraataques más potentes por análogo procedimiento.

Este aspecto doctrinal francés no es nuevo, ya que los americanos hace tiempo sustentan que todas las unidades del Ejército deben ser *equipadas e instruídas para ser transportadas por aire,* con armamento y equipo no muy distinto a los normalmente exigidos por la Infantería clásica.

Según esto, cuando en un próximo futuro se hablase de unidades transportadas por aire, no significaría necesariamente que se tratase de especiales unidades aerotransportadas, sino simplemente de unidades normales, *a las que el avión dota de movilidad estratégica.*

Nos quedaría ahora especular sobre el cuadro de una próxima guerra, cuyo planteamiento se establecería teniendo en cuenta que las instalaciones atómicas del adversario habían de constituir preocupación desde mucho antes de iniciado el conflicto, no habiendo duda en la prioridad de empleo de estas fuerzas aerotransportadas para explotar cualquier "Pearl-Harbour atómico", que, naturalmente, entra de lleno en las posibilidades de las mismas.

Y no solamente estas instalaciones, sino también las de análogo interés, correspondientes a proyectiles radiodirigidos, que no vemos de otro modo más fácil su destrucción sino por el desembarco en fuerza a la proximidad de las mismas.

En estas condiciones, por consiguiente, el panorama aeronáutico que nos sería permitido ver obedecería en un plazo más o menos largo a:

— Grandes cantidades de caza para mantener la necesaria superioridad aérea.
— Aviones de transporte.
— Utilización de perfeccionados tipos de bombas volantes para reforzar el fuego de las unidades aerotransportadas, mediante cortinas precisas que sustituyesen en lo posible a la aviación de apoyo y bombardeo.

Parece aventurado lanzar esta opinión, cuando nos consta el esfuerzo industrial americano para disponer de una fuerza de bombardeo estratégica vinculada en modernos gigantes, de los que el B-36 es atalaya avanzada, así como los destellos rusos que por la posesión de una flota análoga vemos hoy día reflejados en las "copias volantes" del B-29; pero recordemos que las guerras no terminan con las mismas armas con que empiezan, ni emplazamos aquel estado de opinión, ni por otra parte es sólo propia, sino que por muchos es compartido el desplazamiento del bombardero por el desarrollo de los proyectiles cohetes, en abono histórico, de lo cual tenemos las declaraciones últimas del General alemán Keller, asegurando textualmente "que la acción de las bombas volantes y cohetes A-4 tendía, en fin último, a ser un total sustituto del arma de bombardeo de la Luftwaffe", lo que, añadimos nosotros, abriría amplias posibilidades industriales a la de transporte, hoy día de más difícil sustitución técnica.

Para otros menos revolucionarios, aunque no inferiores en la autoridad de sus plumas, existirá incluso una sustitución de los aviones de transporte, si bien sólo en las fases de abastecimiento de tropas, realizadas por proyectiles radiodirigidos, atendiendo con precisión al lanzamiento de su carga y regreso al origen, que ciertamente supondría un adelanto técnico de exageradísima repercusión sobre la táctica de empleo de la aviación de transporte, por ello considerablemente aliviada de esta onerosa servidumbre.

En fin, para otros menos imaginativos, el perfeccionamiento del material hará abandonar el empleo de planeadores, transporte delicado y vul-

nerable por paracaídas, susceptibles de permitir el lanzamiento aun de los vehículos más pesados, y ya en esta corriente renovadora, hasta el disperso lanzamiento individual por barquillas capaces de trasladar al suelo pequeñas unidades completas.

Para nosotros *seguirán empleándose sin grandes modificaciones en el campo táctico*, con arreglo a métodos y medios hasta hoy clásicos; con unidades pequeñas para sabotear e informar, y con mayores efectivos para cooperar mediante envolvimiento de flancos descubiertos, a que tan bien se presta, o bien para explotación del éxito en la persecución, que si antaño realizaba la Caballería, absorben hoy día con mucha más fortuna esta clase de tropas.

En cambio, en el aspecto estratégico es donde veremos cosas más extraordinarias, y donde mejor encaja el futuro de la actuación de estas fuerzas, *haciendo posible concepciones estratégicas,* que sin las mismas difícilmente podrían llevarse a cabo.

Infinidad de veces la Estrategia dirá *dónde debe combatirse y cuándo.* Pero si la zona de combate requerida está alejada, no quedando tiempo material para "situar" las tropas en el "momento oportuno", de nada servirá el Jefe excepcional ni la mejor concepción estratégica, que sólo las fuerzas aerotransportadas hacen posible.

Alemania sabía, después de la caída de Francia, que sólo en Inglaterra debía librarse la batalla que podría decidir la guerra, pero sin dominio del mar no podía realizarla; sólo fuerzas aerotransportadas y aviación de transporte en cantidad suficiente *hubieran podido servir a esta clara concepción estratégica,* pero era preciso el dominio del aire, y esto último no lo pudo conseguir.

A continuación del reembarque inglés en Grecia, y por la oportuna intervención alemana en Corinto, aconsejaba análogamente la estrategia la ocupación de Creta, como avanzado puntal hacia Africa en el Mediterráneo Oriental, sólo posible con el amplio y acertado empleo de estas tropas, que una aviación de transporte permitió en una operación netamente aérea. Asimismo, recordemos a los aliados desembarcando en el Norte de Africa; la estrategia indicó, evidentemente, a los alemanes, que para librar la batalla defensiva que permitiese la retirada ordenada de Rommel y se ganase tiempo para la reorganización de la defensa de Italia era indispensable combatir en Túnez, tomando sus bases antes de que el enemigo las hiciese propias; esto sólo fué posible mediante las tropas que "oportunamente" situó el transporte aéreo.

Y como variaciones de este aspecto estratégico, operaciones de singular interés reclamarían nuestra atención, que nos relevarían, por la expresibilidad de sus resultados, de cuanto en abundancia de las mismas pudiéramos decir. Tal fué el difícil abastecimiento de las fuerzas chinas a través del Himalaya, consagrando lo que se llamó "ruta de la joroba", que en el marco estratégico se planteó como premisa indispensable para su resistencia.

La eliminación nipona en Meiktila de la ruta de Rangún, como consecuencia del lanzamiento de fuerzas en su desguarnecida retaguardia, el abastecimiento y evacuación por vía aérea de las fuerzas alemanas del General Busch, en Staraya Russa, los proyectos de conquista de Gibraltar, Chipre, Canal de Suez, y Malta más tarde, como claras concepciones del precursor General Student que por diferentes motivos no se llevaron a cabo, como tantas más que podríamos citar, que nos eximirían de aportar ideas más claras, ya no necesarias, para valorizar con más precisión este "recurso del Mando", que si ya inicialmente lo hubieran tenido los aliados, como dispusieron al final, se habrían evitado costosísimas pérdidas en su abastecimiento marítimo a Malta, cuando las fluctuaciones de la superioridad aérea a uno u otro bando, había de significar, con rígido sincronismo, la apertura o cierre de las comunicaciones que para su supervivencia a toda costa había que mantener.

Conciencia de la realidad de estas fuerzas, como así encabezamos nuestro trabajo, nos la produce asimismo el hecho sabido de que en las últimas etapas de la guerra se estaba estudiando un plan para la utilización estratégica de las mismas en la penetración de la "fortaleza europea", cuya rápida desintegración impidió su materialización, no por ello menos edificante.

Es, pues, en el futuro, y en conexión íntima con los progresos de la técnica—excepción de positivas mejoras, nada revolucionario es de prever en avión y equipo—, que aumentará en escala insospechada las posibilidades del transporte aéreo en su universalidad de empleo, lo mismo en los campos táctico, no por todos defendido con igual tesón por la significación de su lanza-

miento "encima del enemigo", por ello difícilmente sorprendido, que en el estratégico, que después de todo lo dicho reivindica para sí.

Para cerrar este trabajo, que nos ha resultado extenso, después de:

— Demostrar la necesaria existencia de estas fuerzas.

— Su probado valor en el campo táctico.

— Su decisivo e indiscutible recurso en el estratégico.

— Su independencia para el futuro de la cooperación con otras fuerzas terrestres, cuyo enlace con las mismas no ha de constituir, como ahora, cuestión de vital interés.

— Su invalidez con grandes efectivos para teatros árticos, motivado por los insuperables problemas creados de material, movilidad y supervivencia, extremo este último el de mayor consideración.

— La fundada esperanza de que los proyectiles dirigidos puedan constituir algún día un poderoso auxilio de las mismas.



— La estrecha ligazón que debe existir entre el transporte aéreo militar y civil, como factor de seguridad nacional este último del que ha de nutrirse aquél; que en compensación de su incumbencia podría ser la renovación de prototipos, en nuestro caso salido de los límites de la iniciativa privada.

— Orientación en ejercicios de instrucción a operar con GG. UU. del tipo Ejército (temas).

— Su conveniente centralización y adscripción a escalones superiores, como "recurso del Mando", que se verá aliviado de largas y difíciles comunicaciones terrestres, permitiendo maniobras de otro modo irrealizables.

— La conveniencia de Cuarteles Generales conjuntos tierra-aire.

— El apoyo que en el futuro estas fuerzas han de encontrar en la quinta columna, cuyo concurso no es de desestimar.

— La continuidad exigida al reconocimiento y apoyo aéreo indirecto en esta clase de operaciones.

— La mayor flexibilidad exigida a las peticiones de apoyo aéreo directo y cobertura aérea, que pueden ser limitadas a intervalos e intensidades variables.

— La conveniencia de un sistema básico de servicios modernos y controles que beneficiando al denso tráfico civil actual nos asegure en un momento dado un mayor grado de movilidad para cualquier modalidad de defensa aérea.

— Su empleo, a veces condicionado más a la situación geográfica del objetivo y actividad enemiga que a la breve posibilidad de su intervención.

— Y el valor, por último, del material de transporte aéreo, por algún tiempo clásico, que si no conduce fuerzas aerotransportadas puede, según la situación, trasladar abastecimientos y repuestos de todas clases, constituyendo este abastecimiento aéreo la solución táctica del problema logístico.

Después de todo esto, como decimos, sólo nos quedaría afirmar, una vez más, que el desarrollo de la guerra aerotransportada, tal como la concebimos, no alterará la inmutabilidad de los viejos principios de guerra, que de honda raigambre perduran, sino que será un medio más de que dispondremos para alcanzar el fin secular, que elementalmente viene a resolverse en lo de siempre: hacer posible un envolvimiento que permita destruir las bases, CC. GG., líneas de comunicación y organización del enemigo, como indispensable premisa para facilitar la aniquilación de éste.

Apoyo logístico a la cabeza de puente aéreo

Por el Teniente Coronel S. E. CARLSON

(De *Military Review.*)

El problema de abastecer tropas aerotransportadas se evade frecuentemente con la excusa de que es una función difícil y complicada. Trataremos aquí de razonar sobre los problemas inherentes a los planes de abastecimiento en una cabeza de desembarco aéreo, pero estableceremos primero ciertas definiciones.

Definiciones.

Cabeza aérea. — Es una zona en territorio enemigo ocupada por una fuerza de vanguardia, a fin de proteger el aterrizaje de tropas y abastecimientos transportados por aire.

Abastecimientos iniciales. — Son los abastecimientos que las unidades llevan consigo a la cabeza de desembarco aéreo, incluso los abastecimientos que cargan consigo los soldados.

Abastecimiento aéreo por unidad. — Son aquellos abastecimientos envasados en cantidades predeterminadas, preparados para una unidad en la cabeza aérea, de acuerdo con sus requisitos para un día y entregados en la cabeza aérea mediante lanzamientos con o sin paracaídas, aterrizajes de planeadores o aviones transportes, o una combinación de todos éstos.

Reabastecimiento. — Son los abastecimientos necesarios para consumo diario y acumulación de reservas, llevados a la cabeza de desembarco aéreo para entrega a los puntos de abastecimiento ubicados en la zona de servicio de la unidad administrativa principal.

El plan de abastecimiento.

El plan de abastecimiento de una operación aerotransportada debe primeramente tratar de resolverse estableciendo etapas para la entrega de los abastecimientos de acuerdo con los métodos mencionados anteriormente. Por ejemplo, presumamos que la fuerza aerotransportada será relevada por fuerzas terrestres en un término de diez días. Esto hará necesario que la fuerza aerotransportada se provea de los requisitos diarios de abastecimientos desde el día D hasta el día D + 9 inclusive. Después de relevada por fuerzas terrestres, la entrega y distribución de los abastecimientos traídos por tierra tardará un día adicional. Por tanto, es necesario suministrar a la cabeza aérea abastecimientos adicionales para un día de consumo y así asegurarse de cubrir el consumo hasta el día D + 10.

La figura núm. 1 ilustra esquemáticamente las fases en ese plan de abastecimiento.

Abastecimientos iniciales.

¿Cómo son llevados los abastecimientos iniciales? Estos son llevados a la cabeza de desembarco aéreo mediante fardos lanzados por paracaídas, planeadores, y por cada soldado individual.

¿Cuáles son los abastecimientos que deben acompañar a las tropas? Deben ser aquellos necesarios para combatir con éxito. Generalmente los métodos normales de operación (MNO) de una unidad aerotransportada especificarán los artículos que deben llevarse para las operaciones aerotransportadas en general. El oficial de logística debe considerar los artículos de la carga normal desde el punto de vista de la misión que se va a desempeñar y consultar a los jefes de unidades para determinar qué cambios hacer en los abastecimientos designados por los MNO. También debe consultar a los oficiales de los servicios técnicos del Ejército. Además de artículos necesarios para el combate, deben considerarse artículos tales como mantas, vestimenta protectora contra las inclemencias del tiempo, tiendas de campaña y agua potable. Debe considerarse la facilidad con que estos artículos se puedan transportar, depositar y manejar durante la etapa inicial del asalto.

Al considerar los artículos de abastecimiento inicial deben determinarse las cantidades. Ahora bien; ¿cuántos días debieran durar estos abastecimientos? Desde el punto de vista logístico, sería mejor tener suficientes abastecimientos iniciales para cubrir el período completo de operaciones de la cabeza aérea. Sin embargo, las cantidades actuales dependerán del transporte aéreo disponible y de la

facilidad para recuperar la mayor parte de los abastecimientos desparramados por tierra durante la primera etapa del asalto. El soldado no podrá llevar abastecimientos suficientes para una semana ni podrá emplear mucho tiempo en recoger abastecimientos desparramados al iniciarse el asalto. En la mayoría de los casos se necesitará un mínimo de tres días de abastecimientos.

Estableciendo arbitrariamente que la cantidad inicial es de tres días de abastecimientos, el plan será entonces el que ilustra la figura número 2.

Reabastecimientos.

Antes de preparar el programa de abastemiento aéreo por unidad será necesario planear el reabastecimiento. Esto requiere una zona de servicio con centros de distribución que, a su vez, precisan tropas de servicio. En lo que atañe a la Fuerza Aérea también se necesitan aeródromos con capacidad suficiente para el tránsito de gran número de aviones que carguen los tonelajes requeridos. Siendo éste el más económico de todas las formas de abastecimiento por aire, por tanto, debe comenzarse tan pronto como sea posible. Al determinar la posibilidad de establecer este sistema, tenemos que considerar la

FIGURA 1.

	Día 0	D+1	D+2	D+3	D+4	D+5	D+6	D+7	D+8	D+9	D+10
ABASTECIMIENTOS INICIALES	?										
ABASTECIMIENTO AÉREO POR UNIDAD	?										
REABASTECIMIENTO	?										

FIGURA 2.

	Día 0	D+1	D+2	D+3	D+4	D+5	D+6	D+7	D+8	D+9	D+10
ABASTECIMIENTOS INICIALES											
ABASTECIMIENTO AÉREO POR UNIDAD	?										
REABASTECIMIENTO	?										

FIGURA 3.

	Día 0	D+1	D+2	D+3	D+4	D+5	D+6	D+7	D+8	D+9	D+10
ABASTECIMIENTOS INICIALES											
ABASTECIMIENTO AÉREO POR UNIDAD	?										
REABASTECIMIENTO											

ENCASILLADOS SOMBREADOS REPRESENTAN CONSUMO O CONSUMO Y ENTREGA
ENCASILLADOS EN BLANCO REPRESENTAN ENTREGA SOLAMENTE.

FIGURA 4

	Día 0	D+1	D+2	D+3	D+4	D+5	D+6	D+7	D+8	D+9	D+10
ABASTECIMIENTOS INICIALES											
ABASTECIMIENTO AÉREO POR UNIDAD		2 Días	3 Días								
REABASTECIMIENTO											

ENCASILLADOS SOMBREADOS REPRESENTAN CONSUMO O CONSUMO Y ENTREGA
ENCASILLADOS EN BLANCO REPRESENTAN ENTREGA SOLAMENTE

FIGURA 5

	Día 0	D+1	D+2	D+3	D+4	D+5	D+6	D+7	D+8	D+9	D+10
ABASTECIMIENTOS INICIALES											
ABASTECIMIENTO AÉREO POR UNIDAD		2 Días	2 Días	1 Día							
REABASTECIMIENTO											

ENCASILLADOS SOMBREADOS REPRESENTAN CONSUMO O CONSUMO Y ENTREGA
ENCASILLADOS EN BLANCO REPRESENTAN ENTREGA SOLAMENTE

seguridad táctica de la cabeza aérea, la efectividad de las tropas de servicio, las facilidades disponibles y las líneas de comunicación en la cabeza aérea. Los reabastecimientos no pueden traerse a la cabeza aérea mientras no se cuente con el personal, transporte y espacio para depósito necesarios en el manejo de grandes cantidades de abastecimientos. Tropas de servicios ejecutan la descarga y despacho de abastecimientos.

Presumamos que la disponibilidad de un aeródromo, el personal, los servicios, el transporte y las consideraciones tácticas justifican el comienzo del reabastecimiento el día D + 6. En ese caso, el plan de abastecimiento será como ilustra la figura núm. 3.

Nótese que el diagrama de las fases de reabastecimiento no muestra el consumo del día D + 6. Debe adjudicarse tiempo para la descarga y distribución de reabastecimientos, y, por tanto, el reabastecimiento del primer día no se puede considerar como consumido ese mismo día.

Abastecimiento aéreo por unidad.

Como indica la figura núm. 3, existe un hueco en el plan de abastecimiento. Este viene a llenarse con el abastecimiento aéreo por unidad. Por aritmética queda demostrada la necesidad de esta clase de abastecimiento para cuatro días. Un examen rápido de la figura núm. 3 parecerá demostrar que el abastecimiento aéreo por unidad podría comenzar el día D + 2, permitiendo así suficiente tiempo para la recuperación y distribución de los abastecimientos. Sin embargo, ante la posibilidad de que los caprichos del tiempo puedan interrumpir el programa de abastecimiento continuo, es conveniente comenzar el abastecimiento aéreo por unidad lo antes posible. Esto podría hacerse en los días D, D + 1, ó D + 2; pero no a más tardar del día D + 2. Es generalmente aceptado que, debido a los cambios del tiempo u otras interrupciones, los abastecimientos deben ser entregados a la cabeza aérea lo antes posible. Por tanto, debe considerarse el despacho de abastecimientos aéreos por unidad para el día D, y es recomendable despacharlos durante el día para facilitar recuperar un máximo de ellos. También es esencial que el personal encargado de recuperar y distribuir los abastecimientos esté organizado para garantizar un mínimo de pérdidas. La situación táctica deberá favorecer la rápida recupera-

ción de los abastecimientos, sean éstos lanzados en paracaídas o traídos por avión. Sería conveniente comenzar el abastecimiento aéreo por unidad el día D. Sin embargo, generalmente no existirán condiciones favorables ese día.

Debiera considerarse también la posibilidad de la entrega el día D + 1, pues en casi todos los casos las condiciones favorables necesarias existirán para ese día.

Es de esperar que la Fuerza Aérea favorecerá el transporte de grandes tonelajes debido a la protección táctica aérea necesaria para acompañar los aviones de carga que realizan el abastecimiento aéreo por unidad. Por estas mismas consideraciones de protección, la Fuerza Aérea seguramente objetará el uso de planeadores. Si los aviones de carga no pueden aterrizar, es de esperar que los abastecimientos sean lanzados por paracaídas.

Presumamos que el abastecimiento aéreo por unidad no puede comenzarse hasta el día D + 1 y que ese día la Fuerza Aérea entregará abastecimientos suficientes para dos días. Continuemos presumiendo que las mismas condiciones existen el día D + 2 y que ese día también se entregan abastecimientos suficientes para dos días. La figura número 4 ilustra entonces el plan de abastecimiento aplicable al caso.

Al examinar más detenidamente el plan de la figura núm. 4 notaremos una deficiencia: que en caso de mal tiempo durante el día D + 6 las fuerzas en la cabeza aérea quedarían desprovistas de los abastecimientos necesarios. Aunque todos los planes de abastecimiento se fundamentan en pronósticos del tiempo que se presumen correctas, sería optimismo muy arriesgado contar con tiempo propicio para misiones de vuelo en cualquier fecha específica futura. Por tanto, será conveniente planear la entrega de un día más de abastecimiento aéreo por unidad el día D + 3, D + 4, ó D + 5, asegurando así que siempre habrá abastecimientos disponibles y un coeficiente de seguridad de veinticuatro horas de abastecimiento. Si se hace otra entrega el día D + 3, el plan resultante sería el que aparece en la figura núm. 5.

Pérdidas en el abastecimiento aéreo.

Antes que el oficial de logística pueda estar seguro de que su plan suministrará el apoyo necesario a la operación, tendrá que considerar las pérdidas probables. Los abastecimientos recuperados pueden fluctuar entre el 100 por 100 de la carga total y un 30 por 100, como sucedió en algunos casos de la guerra pasada. Muchas veces los abastecimientos se desparraman de tal modo que resulta imposible recuperarlos a tiempo. También debemos tener en cuenta que los aviones pueden ser derribados, que la población civil enemiga podrá apropiarse de ciertos abastecimientos y que muchos artículos pueden resultar tan averiados en el lanzamiento que resulten inútiles. Los abastecimientos iniciales pueden también resultar consumidos, perdidos, destruídos o capturados. Por tanto, al determinar las cantidades de los artículos necesarios, deberán tomarse en consideración las pérdidas, que variarán en grado. Un lanzamiento sin paracaídas resultará en grandes pérdidas, y una entrega mediante aterrizaje de aviones resultará en una pérdida relativamente baja.

Abastecimiento contingente.

Es imperativo reponer las pérdidas y todo consumo en exceso de lo anticipado. Para estos casos se tienen «abastecimientos embalados» similares a los usados en el abastecimiento aéreo por unidad, dispuestos en las bases de partida para entrega en caso de pedidos contingentes. Los «abastecimientos embalados» son especialmente adecuados en los casos en que la distancia o la acción enemiga interrumpe seriamente las comunicaciones, dificultando el sistema de ordenar los abastecimientos. Sería casi un imposible transmitir pedidos al por menor por radio a través de las largas distancias y con los medios disponibles en la cabeza aérea. Por tanto, el plan de abastecimiento contingente debe ser simple e incluir suficientes medios sustitutos para el pedido de abastecimientos en caso de que la transmisión por radio no funcione. Esto podría realizarse mediante paineles, señales fumígenas y otros medios visibles y comprensibles desde un avión de reconocimiento. De igual manera deben prepararse planes para cancelar la entrega predeterminada de abastecimientos en caso necesario.

Obtención de abastecimientos.

El abastecimiento en una cabeza de desembarco aéreo es el resultado de una acción triple bien ejecutada. La unidad aerotranspor-

tada que ejecuta el asalto notificará sus necesidades a la agencia encargada de su apoyo, la cual será, por lo general, la sección de la Zona de Etapas del teatro de operaciones responsable de la operación. Esta agencia entrega los abastecimientos a la Fuerza Aérea para ser llevados a la cabeza aérea.

Tomemos como ejemplo una operación que envuelva el empleo de sólo una división aerotransportada. Esta preparará el pedido de abastecimientos iniciales que se obtendrán de la agencia designada y serán distribuídos a las unidades subordinadas de la división para ser cargados en los aviones de manera que acompañen las tropas en el asalto inicial.

El mismo procedimiento se sigue en el caso del abastecimiento aéreo por unidad y el reabastecimiento. En todos los casos, la división aerotransportada es siempre responsable de la petición de sus pedidos.

Coordinación.

Para lograr éxito en el abastecimiento de la cabeza de desembarco aéreo es necesaria una estrecha coordinación. Esto es de suma importancia, ya que el tiempo disponible para el planeamiento y la preparación es generalmente muy limitado. La labor del oficial encargado del planeamiento logístico no sólo consiste en hacer un pedido de los abastecimientos necesarios, sino también en asegurarse de que las agencias responsables del apoyo y entrega comprendan exactamente las necesidades logísticas de la operación, conozcan las limitaciones relativas a artículos sustitutos y comprendan la necesidad de cumplir con el programa de entregas. Todo esto se logra felizmente si el oficial de planes conoce las capacidades y limitaciones de la Zona de Etapas y de la Fuerza Aérea. En vista del poco tiempo disponible, la coordinación debe, por tanto, comenzar antes que se ordene una misión específica.

Esta coordinación y comprensión de las necesidades es particularmente esencial para poder satisfacer los pedidos de abastecimientos contingentes o los pedidos de emergencia.

Distribución de abastecimientos.

En la cabeza aérea, los soldados aisladamente y las unidades subordinadas manejan los abastecimientos iniciales. Aquéllos, en exceso a las necesidades del individuo o su capacidad para transportarlos, se pueden almacenar en depósitos de Compañía o Batallón para su entrega según surja la necesidad.

El abastecimiento aéreo por unidad es recogido en zonas de lanzamiento o descargado de los aviones por tropas de servicio, quizá incrementadas por otro personal necesario o disponible. En operaciones realizadas por una División, los abastecimientos aéreos por unidad se recogen casi siempre bajo supervisión del oficial intendente de la División y utilizando para ello el personal de la Compañía de intendencia y todo otro personal disponible. Los abastecimientos aéreos por unidad son recogidos, clasificados y almacenados por los servicios técnicos.

El reabastecimiento requiere una organización más compleja, ya que incluye, además de los requisitos diarios, el incremento para acumular la reserva de existencias. Los tonelajes de reabastecimientos, por su cuantía, requieren mayor número de personal y de vehículos para la más rápida descarga posible de los aviones de transporte. Estos abastecimientos deben evacuarse fuera del aeródromo lo más rápidamente posible. Los pormenores de la descarga y despacho de los abastecimientos dictan un máximo de control y dirección; a tal grado, que en operaciones de gran escala es necesario establecer organizaciones especiales para hacerse cargo de ese problema.

Resumen.

Al planear el abastecimiento de una operación aerotransportada debemos primero determinar las fases de abastecimiento por los métodos disponibles. Luego, determinar los artículos y las cantidades necesarias. Los pedidos se preparan tomando en consideración las pérdidas probables y haciendo providencias para el abastecimiento contingente o de emergencia. La entrega de abastecimientos se coordina para utilizar al máximo las capacidades de las agencias envueltas en el proceso. El plan se ajusta a cualquier posible limitación y entonces se consolida.

El abastecimiento de una cabeza de desembarco aéreo resulta complicado porque antes de la operación hay que hacer providencias para cualquier posible contingencia, y la formulación de planes y los arreglos esenciales deben comenzarse antes de que se asigne alguna misión específica.

Análisis de ayudas radio para navegación

Por LUIS DE AZCARRAGA PEREZ-CABALLERO

(Primer premio del tema de Técnica y Material Aéreo de nuestro V Concurso de Artículos.)

Entre los diversos aspectos de la técnica compleja de la Aeronáutica, ninguno, probablemente, ha sufrido en un período tan corto de tiempo una renovación tan extensa y por caminos tan diversos como las ayudas radioeléctricas; en los últimos cinco años se han producido tantas instalaciones nuevas, que el navegante aéreo necesita forzosamente repasar y encuadrar de nuevo sus ideas en este respecto.

El tema atrae por su interés técnico y por la significación que hoy día las ayudas en tierra tienen en el rendimiento definitivo de la navegación. En el orden militar, como en el orden civil, la regularidad del vuelo y la continuidad potencial del mismo son condiciones imprescindibles. Vencer los obstáculos atmosféricos por mejora de los sistemas de navegación, ha sido, y sigue siendo, un propósito tenaz del navegante aéreo desde que se comenzó a volar; tanto como ha sido el propósito del constructor de aviones y motores el lograr seguridad de funcionamiento y radio de acción tales que el avión pudiera vencer los obstáculos geográficos. Hasta hace poco tiempo se había avanzado más en el logro de aviones y motores que en el de equipos auxiliares de la navegación; pero en estos últimos cinco años se ha producido tal cantidad de nuevas instalaciones, que la dificultad de hoy consiste en una selección adecuada del material.

Entendemos que en este tema predomina el interés general. Se nos presentaba la duda entre elegir un examen general del problema o, por el contrario, el análisis técnico de alguna de las instalaciones aprovechables. Este último camino nos ha parecido árido, demasiado extenso y de interés relativo, salvo para los muy especializados en el problema; en general, interesa de la técnica aquello que se refiere a la economía del servicio, pero no al razonamiento matemático por el que se deduce una instalación. Por esto hemos elegido el camino del examen general de las condiciones y de las tendencias, y, a fin de centrar el examen en lo posible, hemos tomado como meta la deducción de cuál sistema puede ser más útil para la red española.

El problema tiene los siguientes aspectos a considerar:

1.º Elección del sistema de navegación desde el punto de vista del navegante, es decir, atendiendo la presentación de los datos a bordo de la aeronave, para que su interpretación sea lo más rápida y automática posible, eludiendo, en lo que cabe, el error de interpretación o cálculo por parte del hombre.

2.º Dentro del sistema de navegación y del género de ayuda que se requiera, elección del tipo de esta ayuda en cuanto a sus características propias, de tal manera que produzca el equipo un funcionamiento seguro, estable y económico.

3.º Finalmente, posibilidad de establecer un sistema coherente para vigilancia y gobierno de la circulación aérea, con la consiguiente diversidad de medios, según se trate de la navegación en vuelo de crucero o, por el contrario, se trate de las maniobras de recalada y aterrizaje, o de las de despegue y alejamiento, en la jurisdicción propia de un aeródromo.

Damos por admitido que la base es una sola cuando no es posible la observación directa del terreno; nos referimos a la navegación a estima, en la cual, y dentro de la precisión de los medios que se tengan, se estima la posición de un plan de vuelo previamente concebido. Sobre esa base entran los diversos métodos que comprueban si la estima es o no acertada: métodos radioeléctricos, astronómicos, etc. En un planteamiento total del caso cabría un procedimiento diferente, que consiste, no en comprobar una estima, sino en presentar gráficamente y a la vista del navegante todo el camino recorrido, de tal manera que en cada momento se supiera el lugar donde se encuentra; equivaldría esto a suplir la observación directa del suelo. Esto ya se ha intentado en los buques, con relativamente

poco éxito, y no es fácil que en el avión pueda obtenerse mejor resultado, dadas las causas de error para medir la ruta y la distancia recorrida, ya que intervienen el viento, la altura, la temperatura y presión ambiente y los errores instrumentales de los aparatos de medida. En cierto modo, éste es el método de navegación que se sigue con los proyectiles y aviones dirigidos desde el suelo; pero por el momento no le dedicamos atención, por creer que en algún tiempo no tendrá inmediato aprovechamiento en el avión corriente.

Examinamos aquí solamente—y ya es bastante, por su extensión—el caso de las ayudas radioeléctricas tales que proporcionan a la navegación informes independientes en cada momento, aunque puedan ser de constante lectura a bordo. Se trata de lograr medios que de una manera inmediata y automática, si es posible, obtengan el dato exacto de la posición en el momento que se desee y sin necesidad de ligar esa operación a otros momentos anteriores o posteriores. Aun reducido así el problema, el campo es demasiado extenso, y procede comenzar con cierta clasificación que encaje las líneas del estudio.

En lo que al navegante concierne, es decir, en lo que respecta a la primera de las consideraciones que hemos señalado como base del problema, interesa clasificar los equipos según el género de coordenadas con las que se determina la posición de la aeronave. En realidad, son cuatro los tipos: coordenadas angulares, o sea, líneas de posición por simple medición de ángulos; coordenadas por mediciones absolutas de distancias a dos lugares conocidos; coordenadas

CUADRO NUM. 1.—CLASIFICACION DE AYUDAS DE NAVEGACION

1.ª Zona.—De navegación a larga distancia.

a) *Coordenadas angulares o radiales:*

Adcock de onda corta.
Radiofaro Sol.
Consol.
Federal omni-beacon.

b) *Coordenadas hiperbólicas:*

Loran L. F.
Decca.
P. O. P. I.

2.ª Zona.—De navegación a corta distancia.

a) *Coordenadas angulares o radiales:*

Radiogoniómetro normal.
Adcock de onda media.
Radio-faros no direccionales.
Radio-guía omnidireccional.
Navaglobo.

b) *Coordenadas de distancia:*

Oboe.

c) *Coordenadas hiperbólicas:*

Standard Loran.
Gee.
Raydist.

d) *Coordenadas polares:*

Omni-range con DME.

De recalada.

a) *Coordenadas angulares o radiales:*

Radiogoniómetro normal.
Adcock onda media.
Radio-guía de cuatro haces.
Radio-faro no direccional.
Radio-faro Sol.
Radio-guía omnidireccional.
Navaglobo.
Rebecca-Eureka.

b) *Coordenadas hiperbólicas convertidas en radiales:*

Gee corta base.
P. O. P. I.

c) *Coordenadas polares:*

BABS.
GCA.
Teleran.
Navascopio.
Omni-range con DME.

d) *Líneas de distancia (círculos de espera):*

Shoran.
Computadores DME.
Todos los radiotelémetros.

3.ª Zona.—De aeródromo (aterrizajes y vigilancia del espacio.

a) *Coordenadas angulares:*

Radiogoniómetro normal.
Radiogoniómetro de onda corta.

b) *Coordenadas angulares y balizas de distancia:*

Radio-faro de aterrizaje Bake, o SBA.
Radio-faro de aterrizaje SCS-51.

c) *Materialización de camino:*

Aterrizaje instrumental ILS.
Navalglide.

d) *Coordenadas polares:*

BABS.
G. C. A.
P. P. I.

CUADRO NUM. 2.—COMPARACION DE EQUIPOS DE NAVEGACION

REFERENCIAS	SISTEMAS DE ANGULO				SISTEMAS DE DISTANCIA			
	Recepción direccional		Emisión direccional		Medición absoluta		Medición de diferencias	
Emisor principal colocado...............	Sí en tierra.	Sí en avión.	Sí en tierra.	Sí en avión.	Sí en tierra.	Sí en avión.	Sí en tierra.	Sí en avión.
Tipos...............	Radiogoniómetro; Radiocompás.	Radiogoniómetro.	Radioguías; Sol; Navalglobo.	Parte direccional del radar.	Oboe.	DME, Shoran.	Gee; Loran; Decca; Popi.	Micro-H.
¿Independiente de la brújula?...........	No.	Sí.	Sí.	No.	Sí.	Sí.	Sí.	Sí.
¿Observación directa en avión?..........	Sí.	No.	Sí.	Sí.	No.	Sí.	Sí.	No.
¿Se basta el sistema por sí mismo?..........	No.	No.	Sí.	No.	No.	Sí.	Sí.	No.
Número de maniobras (o enlaces de radio) para decidir una línea de posición:								
De tierra al avión.....	1	1	1	1	2	1	2	1
De tierra a otra en tierra...............	0	0	0	0	0	0	1	1
Del avión a tierra.....	1	1	0	1	1	1	0	2
TOTALES.........	2	2	1	2	3	2	3	4
Idem para decidir posición...............	2	4	2	4	3	4	3	4
¿Util para larga distancia?	No.	No.	Sí.	No.	No.	No.	Sí.	No.

polares, es decir, ángulos y distancia sobre un solo lugar, y, finalmente, coordenadas hiperbólicas, es decir, familias de hipérbolas correspondientes a lugares diferentes. Sin embargo, no se obtiene así un esquema completamente claro con arreglo al principio hoy en uso en la navegación moderna, y por esto hemos intentado una mayor subdivisión.

La navegación aérea, en su carácter moderno, es decir, supuesta una ordenación o una acumulación del tráfico, divide, como ya es sabido, el espacio aéreo en tres zonas esenciales: la zona de navegación propiamente dicha, la zona de recalada y la zona de aeródromo. Esta división es igualmente útil para el vuelo con carácter comercial, sobre una ruta concurrida, que para el vuelo con carácter militar cuando se trata de acumular gran cantidad de aviones sobre un determinado objetivo; en el fondo, en uno y otro caso se resuelve el mismo problema, que es el de economía de medios, economía de combustible y economía de aeródromos, para evitar saturaciones. A cada una de esas zonas corresponden requerimientos diferentes, los cuales pueden servirse con diferentes sistemas de coordenadas. El propósito del cuadro núm. 1 ha sido el de clasificar así todas las ayudas de navegación que hoy existen en uso normal.

Un examen detenido de cada una de estas instalaciones nos daría evidentemente un índice de utilidad desde el punto de vista de la navegación aérea. No es este un problema que se

pueda acometer íntegramente en el marco de estas líneas, porque su extensión rebasa con mucho el actual propósito; pero sí, a modo informativo, puede resumirse el problema de la zona de navegación en un cuestionario relativamente simple, como es el que corresponde al cuadro número 2.

En el cuadro núm. 2, las preguntas se limitan a considerar: si el navegante necesita o no el concurso de la brújula; si obtiene él mismo la observación o si, por el contrario, se la deben dar desde tierra; si el sistema se basta o no por sí mismo para obtener totalmente una posición; y, finalmente, si el sistema es o no útil para largas distancias; porque, según esta respuesta, podría servir como base de integración para una red de conjunto que resuelva todos los problemas de la navegación. Para complemento de esas preguntas se indica también el número de operaciones necesarias para decidir una línea de posición, y una posición completa.

A diferencia de las instalaciones de navegación, las de recalada, según se advierte en el cuadro núm. 1, corresponden, en su mayor parte, a coordenadas angulares o coordenadas polares, porque la maniobra de recalada se favorece si el navegante tiene una referencia gráfica para dirigirse al punto de destino. Esto es lo que hace nuestra Escuela Superior del Vuelo con las marcaciones QDM.

Hecha esta clasificación, viene después la segunda consideración, es decir, cuáles son los tipos de ayudas que por sus características propias pueden satisfacer mejor, proporcionando un equipo que técnicamente sea seguro, estable y económico. Aparecen así cinco grupos de ayudas radioeléctricas, que son, respectivamente: los sistemas de recepción direccional, los de emisión direccional, los que miden distancias absolutas, los que miden diferencias o relación de valores y, finalmente, los que permiten una representación gráfica del suelo y del espacio aéreo, dando al piloto la ocasión de "ver" o de imaginar la posición suya respectivamente al terreno o a otros aviones. No es necesario subdividir más esta clasificación, pues para nuestro objeto no importa cuál es el principio radioeléctrico en que se funda la instalación; por ejemplo, si es emisión de onda continua o si es emisión de impulsos tipo radar. Así hemos compuesto el cuadro núm. 3.

Con estos tres esquemas de clasificación entramos ya de lleno en el tema, sin perder de vista la tercera de las consideraciones citadas, es decir, la posibilidad de coordinar los diversos equipos en un sistema coherente, para vigilancia y gobierno de la circulación aérea.

Instalaciones radiogoniométricas. — La base hoy de casi todas las redes europeas, y entre ellas la española, se encuentra en las instalaciones que tienen por fundamento la recepción direccional, es decir, la obtención de línea de posición por medio de radiogoniómetros o radiocompases, como se ve en la figura 1.ª. Por ser equipos muy conocidos, no precisa definirlos técnicamente. Puede tomarse como ecuación básica:

$$V = \text{amplitud} = \frac{2\pi S}{\lambda} E \cdot \cos\alpha,$$

con λ longitud de onda y α ángulo entre el plano de antena y la dirección de propagación. Esta ecuación da, en función de α, el diagrama típico en forma de ocho con dos máximos y dos mínimos.

En el orden técnico, los radiogoniómetros adolecen de falta de precisión y de falta de regularidad; en la OACI se reconoce útil una marcación con 14° de error. Acusan, además, notable diferencia según la relativa posición de la antena móvil del avión, y también según las perturbaciones atmosféricas y la hora del día; tal es el efecto crepuscular. Entre los equipos modernos en tierra que tratan de evitar estos errores, el radiogoniómetro Adcock tiene gran aceptación, y podría resolver el problema si no es por otra dificultad genérica, como es que en la red de tierra es preciso coordinar el trabajo simultáneo por lo menos de dos radiogoniómetros, con riesgo de saturación relativamente fácil. Usando radiocompases a bordo es posible el uso de dos radiofaros a la vez y no están sujetos a saturación; pero persisten las causas de falta de precisión.

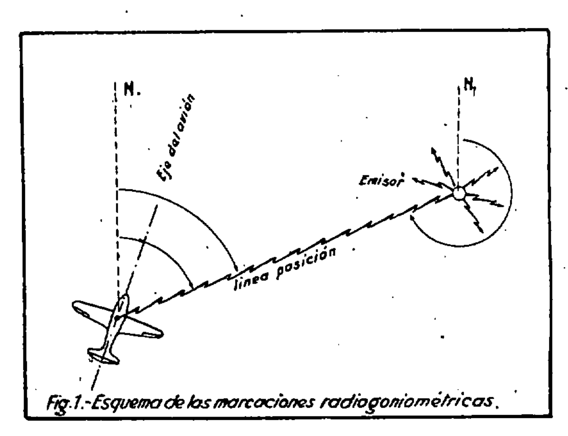


Fig. 1.-Esquema de las marcaciones radiogoniométricas.

CUADRO NUM. 3.—CLASIFICACION TECNICA DE AYUDAS DE NAVEGACION

Primer grupo.—SISTEMAS DE RECEPCIÓN DIRECCIONAL.

Posición por intersección de líneas (marcaciones) determinadas por medición de ángulos.

EN TIERRA	A BORDO
a) *Receptor en tierra, emisor a bordo:*	
Radiogoniómetro de aro de onda media (O. M.) ...	Emisor normal de onda media.
Radiogoniómetro Adcock de O. M. ...	Idem íd.
Radiogoniómetro Adcock onda corta (O. C.) ...	Idem onda corta.
Radiogoniómetro onda muy corta con marcación visual automática ...	Idem onda muy corta.
b) *Receptor a bordo, emisor en tierra:*	
Radio-faro no direccional (O. M.) ...	Radiogoniómetro de aro o de bobina.
Estación normal de radiodifusión ...	Idem íd.
Radio-faro no direccional (O. M.) ...	Radiogoniómetro automático o radiocompás.
c) *Receptor y emisor a bordo:*	
Eureka, emisor radar de respuestas ...	Rebecca, emisor radar y receptor de la respuesta.

Segundo grupo.—SISTEMAS DE EMISIÓN DIRECCIONAL.

Posición por intersección de líneas (marcaciones) determinadas por medición de ángulos.

EN TIERRA	A BORDO
a) *De cobertura limitada:*	
Radio-guía de dos haces (O. M.) ...	Receptor normal.
Radio-faro de aterrizajes (O. C.), tipos Bake, SBA, SCS-51, ILS, Navalglide ...	Receptor especial con indicación visual y por sonido.
Balizas verticales ...	Receptor especial.
b) *De cobertura total:*	
Radio-guía omnidireccional (C. A. A.) Omni-Range ...	Receptor con contador azimutal.
Navalglobo ...	Idem íd.
c) *De cobertura mixta, según períodos:*	
Radio-faro Sol (Sonne) ...	Receptor normal O. M.
Consol ...	Idem íd.
Federal Omni-beacon ...	Idem íd.
Orfordhess-Range (radio-faro giratorio) ...	Receptor normal y cronómetro.

Tercer grupo.—A) SISTEMAS DE MEDICIÓN DE DISTANCIAS.

Posición por intersección de líneas de distancia a dos o más lugares.

EN TIERRA	A BORDO
a) *De impulsos por eco:*	
Nada ...	Shoran, emisor y receptor.
Oboe, con radiolocalizadores y retransmisión de resultado ...	Receptor.
Radiolocalizadores normales con retransmisión de resultados ...	Receptor de comunicaciones.
Radiolocalizador con antena de circunvalación (P. P. I.), con retransmisión de resultados ...	Idem íd.
b) *De impulsos con respuestas:*	
Emisor de respuesta ...	Computador de distancias, emisor principal y receptor de la respuesta.
Emisor y receptor para identificación de aviones (I. F. F.) ...	Emisor de respuesta.
c) *Por modulación de fase o frecuencia:*	
Nada ...	Radio-altímetro, con emisor y con receptor visual.
Emisor de respuesta ...	Computador de distancias (D. M. E.).

Tercer grupo.—B) SISTEMAS QUE MIDEN A LA VEZ ÁNGULO Y DISTANCIA.

Posición en coordenadas polares en un solo lugar:

EN TIERRA	A BORDO
a) *Obtención a bordo:*	
BABS, emisor de respuesta ...	BABS, emisor principal y receptor con indicación visual de la respuesta.
Nada ...	Radiotelémetro.
Emisor de respuesta ...	Navalglide, receptor con indicador visual.
b) *Obtención en tierra:*	
G. C. A., para vigilancia general del espacio aéreo, con medición de alturas y distancias y retransmisión de resultados.	Receptor normal en fonía.
Radio-telémetro, con retransmisión de resultado ...	Idem íd.

Cuarto grupo.—SISTEMAS QUE MIDEN DIFERENCIAS DE DISTANCIAS.

EN TIERRA	A BORDO
a) *Por emisión de impulsos:*	
L. F. Loran, una emisora principal y dos esclavas ...	Receptor especial.
Standard Loran y GEE (O. C.), una emisora y dos esclavas ...	Idem íd.
GEE de corta base ...	Idem íd.
b) *Por diferencia de fase:*	
DECCA, una emisora principal y dos esclavas ...	Receptor especial por computadores.
P. O. P. I., tres emisoras muy próximas ...	Idem íd.
Raydist, tres estaciones receptoras trabajando en parejas ...	Micro-H., emisor.

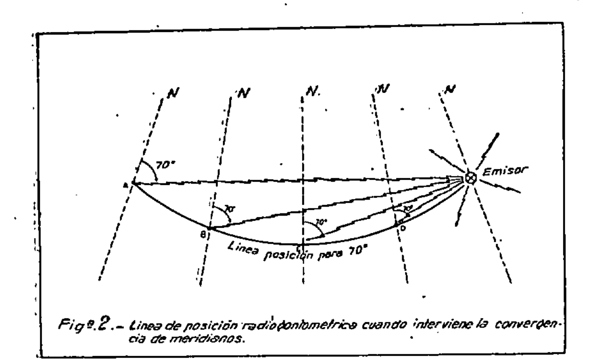
Quinto grupo.—SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ESPACIO AÉREO.

Posición relativa a otros aviones o a lugares identificados en tierra.

EN TIERRA	A BORDO
a) *Obtención de a bordo:*	
Nada ...	H2.S, emisor y receptor de eco con representación gráfica del terreno.
Nada ...	Radar de tormentas.
Nada ...	Radar anti-colisiones, con representación gráfica del espacio aéreo.
b) *Obtención en tierra con retransmisión a bordo:*	
Telerán, radiolocalizador o P. P. I., con emisor de televisión ...	Receptor de televisión.
Navascopio, radiolocalizador o P. P. I., con retransmisor radar a distancia ...	Pantalla radar.

En orden a la navegación, son aún mayores las dificultades. En primer lugar, no se obtiene una indicación automática de posición, puesto que se precisa la intersección de dos o más marcaciones que previamente hay que trasladar al plano. En segundo lugar, no es la posición en sí lo único que interesa al navegante, sino la rapidez con que de esta posición puede deducir los datos de navegación para el recorrido que le falta por realizar, y esto, a ser posible, evitando cálculos sujetos a error; esto lo puede proporcionar el radiogoniómetro a cortas distancias, cuando prácticamente se transforma en radioguía trabajando por el método QDM.

Existe hoy acusada tendencia al uso de radiofaros en tierra, con radio-compases a bordo; pero a largas distancias, entre avión y radiofaro, hay que contar con la convergencia de meridianos, puesto que siguiendo la emisión radio un arco de círculo máximo, forma ángulos diferentes con los diversos meridianos. A bordo del avión la marcación es el ángulo de la emisión radio con el N., previa corrección del cambio de brújula; para trasladar el dato al punto concido, que es la estación en tierra, cuando se trata de distancias mayores de 300 kilómetros interviene la esfericidad de la Tierra, y es necesario corregir por la convergencia de meridianos, pero puesto que no se conoce la posición del avión y su diferencia de longitud con la estación de tierra, no puede ser exacta dicha corrección. El radiocompás así resulta más útil para comprobar la estima, cuando se conoce



Figª. 2.– Línea de posición radiogoniométrica cuando interviene la convergencia de meridianos.

aproximadamente la posición del avión, que para determinar automáticamente dicha posición.

Resulta también una diferencia sustancial entre las marcaciones radiogoniométricas halladas en tierra, o en el avión. En tierra la línea de posición coincide con la marcación; es, pues, el arco de círculo máximo, cuyo trazado se facilita empleando cartografía en proyección gnomónica, salvo para cortas distancias en que puede emplearse la Lambert. Desde el avión, en cambio, la línea de posición no es un círculo máximo, como lo aclara la fig. 2, sino la línea que une los puntos de tierra que marcarían al emisor con el mismo ángulo; dicha nueva línea es, en general, difícil de trazar en la cartografía al uso.

Podemos deducir, en consecuencia, que no son los procedimientos radiogoniométricos, es decir, los equipos de recepción dirigida los que pueden tomarse como base fundamental de un sistema, aunque, desde luego, y por la simplicidad del equipo de a bordo, pueden ser siempre excelentes auxiliares. Frente a ellos llevan ventaja los sistemas de emisión dirigida o los de navegación hiperbólica.

Radio-guías.—Los sistemas de emisión direccional se fundan en la emisión de señales, que son diferenciables según la dirección en que se propagan. La propiedad direccional de la emisión se consigue por antenas especiales o por conjuntos de antenas convenientemente espaciadas y diferenciadas en fase, como en forma análoga sucede en óptica y en acústica, cuando movimientos ondulatorios de orígenes diversos se anulan o se refuerzan entre sí, según las combinaciones de fase a lo largo de una dirección.

Empleando ondas de muy alta frecuencia —como en el radar—se consiguen antenas directivas, que producen un haz estrecho, y que son a la vez de tamaño físico bastante reducido para poder girar cambiando la orientación del haz. En cambio, la emisión, por tratarse de ondas muy cortas, viene limitada por los obstáculos físicos.

Para frecuencias más bajas, el efecto direccional se consigue por la relación de intensidades con que llegan al observador, señales emitidas por dos o más antenas. La rotación física se sustituye por variación de la excitación eléctrica de las antenas, cambiando la intensidad o la fase. El receptor trabaja, a su vez, con las dos o más señales emitidas, a cuyo fin de diferenciación cada señal tiene una modulación característica, o cualquier otro medio de identificación.

El más empleado hasta hoy de los emisores direccionales es el radio-guía de cuatro haces, que indica la figura 3; en España lo tiene el aeropuerto de Barajas. Utiliza las direcciones en que las señales son de igual intensidad. Su precisión viene dada por

$$\omega \gtrless \text{arc tg} \frac{(1 - \eta) \text{ tg } \alpha \cdot \text{tg } \beta}{\eta \text{ tg } \alpha - \text{tg } \beta} ;$$

siendo η la relación de intensidades con que se reciben las señales en la dirección en que se valora la precisión. En la figura 3, siendo igual la potencia en las dos antenas y éstas perpendiculares entre sí, $\alpha = \pi - \beta = 45°$. Las señales se diferencian por letras complementarias en Morse; por ejemplo, *a* y *n*.

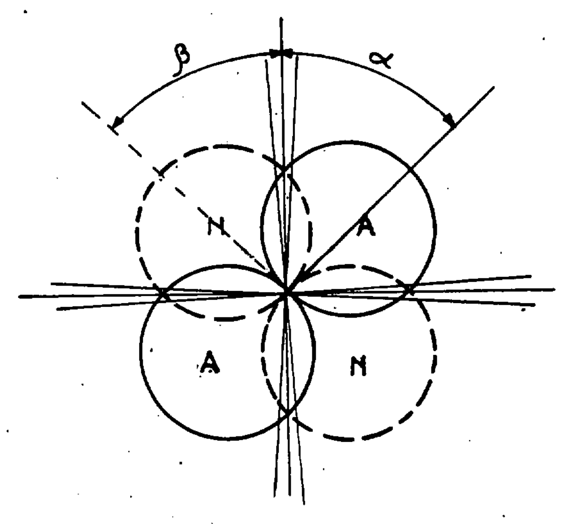


Fig. 3.—Radio-guía de cuatro haces, con dos emisiones en forma de ocho.

Para fines de navegación no es suficiente el radio-guía de cuatro haces, ni por su limitación de direcciones, ni porque, siendo iguales los cuatro haces, un piloto desorientado necesita tiempo y maniobra para aclarar su situación. Si en lugar de utilizar para el radio-guía solamente las direcciones en que las señales alternativas son iguales, utilizamos todos los puntos en los cuales las señales alternativas se conservan en una relación mensurable, aparecen otros tipos de radio-guías que proporcionan gran número de direcciones útiles. No puede conseguirse la vuelta completa de horizonte con sólo un par de antenas, porque, por ejemplo, en las zonas de emisión de valores mínimos las señales resultan demasiado débiles. Esto es lo que sucede con el radiofaro "Sol" usado en España, cuya descripción, desde el punto de vista del navegante, podemos ahorrar, porque está contenida en un folleto especialmente publicado por la Dirección General de Protección de Vuelo. Basta simplemente con aclarar que a fines de identificación la radiación de señales complementarias se hace alternando rayas y puntos, mientras que gradualmente, y a lo largo de un cierto tiempo—que en unos equipos es un minuto y en otros medio minuto—, se producen también graduales cambios de fase, y el resultado es que, según el lugar en que el observador se encuentre, oye una particular proporción de puntos y de rayas. La figura 4 indica para este radiofaro "Sol" la representación de la ecuación

$$E = E_o \left[1 + 2\, q\, C \,.\, \text{sen} \left(\Phi - 2\pi \, \frac{l - \text{sen}\, \varphi}{l} \right) \right],$$

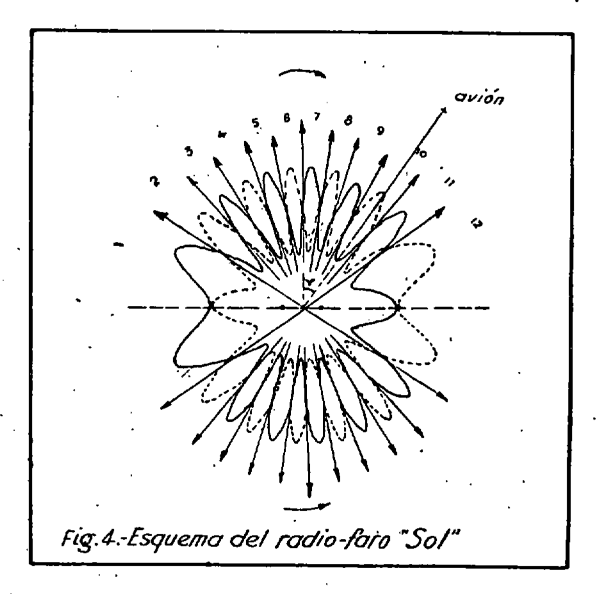


Fig. 4.-Esquema del radio-faro "Sol"

que es la amplitud del campo en la antena receptora, correspondiendo Φ a la variación de fase en el emisor, y φ al azimut respecto a la perpendicular a la línea de antenas. La curva llena es para $C = +1$; de puntos, $C = -1$.

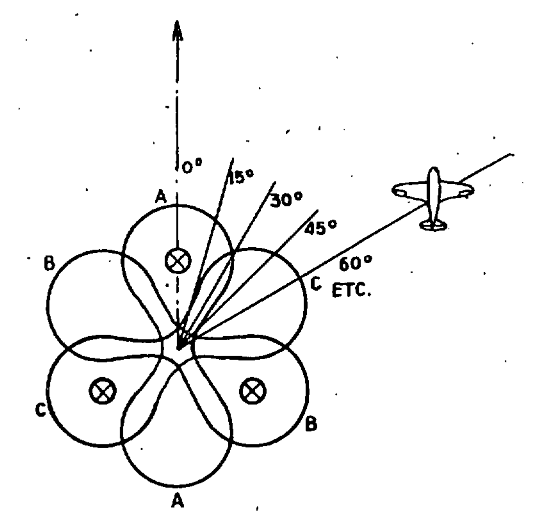


Fig. 5.—Esquema característico del Navalglobo.

Si se quieren recubrir completamente los 360° de horizonte, son necesarias, como mínimo, tres antenas. La Civil Aeronautics Administration, de los Estados Unidos, tiene ya en uso un radioguía omnidireccional. Emplea ondas de frecuencia mucho más elevada que las que se usan en el radioguía típico de cuatro haces. Usa cuatro antenas, formando un cuadro, y una más en el centro, y el efecto de rotación uniforme se obtiene eléctricamente por rotación de pequeños goniómetros. Por excitación de cada par de antenas en diagonal, junto con la central, resulta un efecto similar al de un cardioide girando uniformemente. A la vez que este efecto direccional, hay otra emisión modulada en frecuencia procedente de la antena central, que no tiene efecto direccional y que sirve de referencia.

Este radio-guía omnidireccional de la CAA es hoy, y según los acuerdos de la OACI, el reglamentario a fines de recalada en todos los aeropuertos internacionales. Sin embargo, a causa de la onda que emplea, no sirve para largas distancias, como en cambio sirve el radiofaro "Sol", y como servirá en su día cuando esté completamente desarrollado, el sistema Navalglobo. El Navalglobo, como lo muestra la figura 5, tiene como origen tres antenas formando triángulo; la separación entre ellas es más o

menos 0,4 de la longitud de onda. Cada par de antenas está igualmente excitado, resultando tres señales radiadas en rápida sucesión. La intensidad relativa de cada eco depende de la dirección del receptor respecto al centro de gravedad del triángulo formado por las antenas. A lo largo de cada línea recta desde ese centro de gravedad, la intensidad relativa de las tres señales permanece constante, tanto si las señales son fuertes como si son débiles, según la distancia.

Descrita así de modo general, en que consiste la técnica del radio-guía, se advierten fácilmente las ventajas desde el punto de vista operativo o de la navegación. En primer lugar, y a diferencia de lo que pasa con los radiogoniómetros, la información para el piloto viene directa y automáticamente dada por la emisión que el avión recibe, proporcionando así una línea de posición, que es un arco de círculo máximo y que puede llevarse fácilmente a una carta en proyección Lambert o en proyección gnomónica.

En segundo lugar, y puesto que la posición está dada por la intersección de dos marcaciones que se obtienen directamente, puede lograrse un procedimiento mecánico para que de una manera también automática se lean la longitud y latitud correspondiente a la posición geográfica, supuesto se conoce la situación de las estaciones en tierra. En tercer lugar, puesto que las líneas de posición son arcos de círculo máximo, o bien prácticamente líneas rectas para cortas distancias, sirven para que el piloto las siga como líneas de tráfico, utilizándose perfectamente para recaladas. Finalmente, si el radioguía empleado es omnidireccional, como el CAA o como el Navalglobo, el piloto puede, para llegar a su punto de destino, elegir el camino que desee; lo que es muy importante a fines de gobierno de la circulación aérea, para dar diferente entrada a los aviones cuando coincidan muchos de estos con mal tiempo sobre un mismo lugar.

Esto último no puede hacerse con el radiofaro "Sol" más que en determinados sectores, pero cubren éstos tanta parte del horizonte, que prácticamente resuelven por completo el mismo problema. Por otra parte, el radiofaro "Sol" ha demostrado en la práctica que aprovecha de tal modo la energía en la antena, que los alcances son considerablemente grandes. Además, con el radiofaro "Sol" no es necesario hacer uso de ningún receptor especial a bordo del avión, bastando con el receptor corriente de onda normal. Tiene, sin embargo, el inconveniente de que la marcación no es directa, y hasta ahora no se ha podido dar al piloto de una manera automática en un instrumento a bordo de la cabina.

Con el radio-guía siguen siendo necesarias dos instalaciones para obtener la posición de la aeronave, puesto que son necesarias dos líneas de posición que se cruzan. En una red normal esto no tiene mayor importancia, ya que, generalmente, habrá ocasión de lograr este apareja-miento de estaciones, pero en ciertas circunstancias ello puede ser imposible. Por ejemplo, lo es cuando se trata de grandes espacios marítimos, con pocas islas o con islas alejadas entre sí. En el aspecto militar, asimismo, puede convenir en muchas ocasiones que no sea necesario situar dos instalaciones, sino que una sola resuelva el problema. Es de esta manera como entran en consideración los sistemas de navegación por coordenadas polares, o sea aquellos que con un sólo equipo y emplazamiento consiguen él dato de dirección y el de distancia.

Radio-localización de distancias.—El principio en cuanto a la dirección es muy parecido al de los radio-guías, puesto que consisten en la emisión direccional de un rayo. En esto, pues, no es necesario que nos entretengamos especialmente.

La distancia se determina siempre midiendo el tiempo que tarda una onda radio en recorrer el camino entre el avión y un lugar conocido en el suelo; el tipo de instalación depende del procedimiento para medir ese tiempo. Si no nos preocupamos en el equipo de medir direcciones, sino solamente distancias, resulta la navegación por distancia absoluta; las líneas de posición son círculos centrados en el lugar desde donde se mide la distancia. El sistema típico es el Shoran, y se representa en esquema en la figura 6; en el Shoran, el emisor está a bordo del avión. Podría estar en la estación de tierra y ser ésta la que midiera la distancia y la trasladara al avión, o podría, finalmente, no utilizarse el eco, sino que al emisor de a bordo o de tierra respondiera otro emisor diferente situado, respectivamente, en tierra o a bordo. Aparecen así los sistemas Oboe, empleado en bombardeo; los IFF para identificación de amigo o enemigo, y los Racon, de identificación de objetivos.

Puesto que la medición a distancia consiste

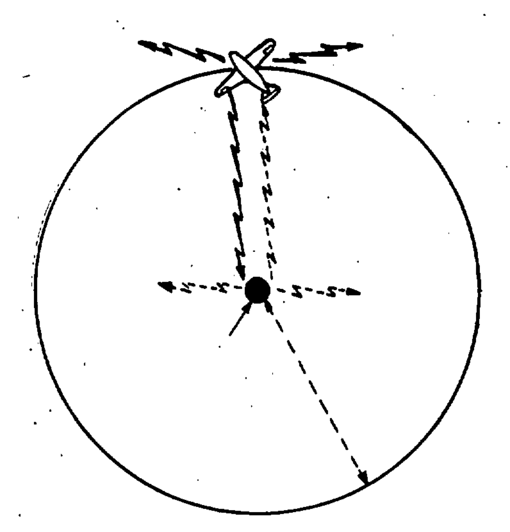


Fig. 6.—Shoran mide distancias (líneas de posición circulares) por el eco en tierra de una emisión del avión.

en la medición del tiempo que tarda una onda radio en recorrer un cierto camino, es necesario conseguir la identificación de esa onda por radio. La identificación puede hacerse por emisión de impulsos; pero puede hacerse también por emisión de onda continua, midiendo en este caso la diferencia de fase, o variando constantemente en la emisión la frecuencia de la onda. Es decir, que podemos identificar un impulso, una frecuencia o una fase, y así aparecen sistemas diferentes.

El radar se distingue porque usa impulsos que se recogen, después del eco o la respuesta, por medio de una pantalla de rayos catódicos. Siendo ya conocido el principio fundamental del radar, podemos ahorrarnos un examen detenido. La figura 7 es el esquema de la emisión de impulsos o destellos, característica del radar,

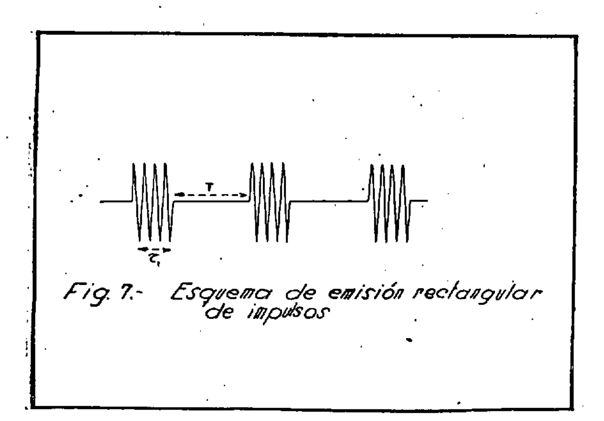


Fig. 7.- Esquema de emisión rectangular de impulsos

que permite acumulación de energía en determinados momentos con arreglo a la fórmula

$$W_m = W_o \frac{\tau}{T},$$

que liga la potencia media W_m con la máxima W_o. El tiempo se mide directamente en la pantalla por la distancia que existe entre la marcha luminosa del eco y una referencia fija, en una escala que puede ser horizontal, vertical o circular. Si para una estación situada en tierra

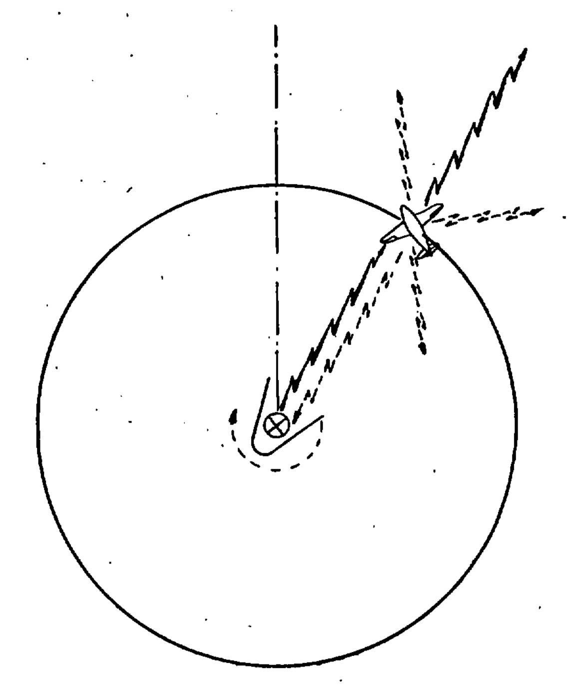


Fig. 8.—Una estación en tierra con antena giratoria mantiene en vigilancia el espacio aéreo, obteniendo, a la vez, dirección y distancia a los aviones.

la antena gira físicamente, tal como se indica esquemáticamente en la figura 8, aparece así el llamado radar de vigilancia, o también pantalla de circunvalación, en la que se representan visualmente los ecos que aparecen en los 360° de horizonte. Esto mismo puede obtenerse a bordo del avión, como en el equipo H2.S, pero entonces las direcciones vienen dadas en relación al eje del avión, y será necesario introducir la corrección de brújula.

En la modulación de frecuencia están basados los radio-altímetros. Consisten, como ya se ha dicho, en la identificación de la onda, por su especial longitud o frecuencia, supuesto que

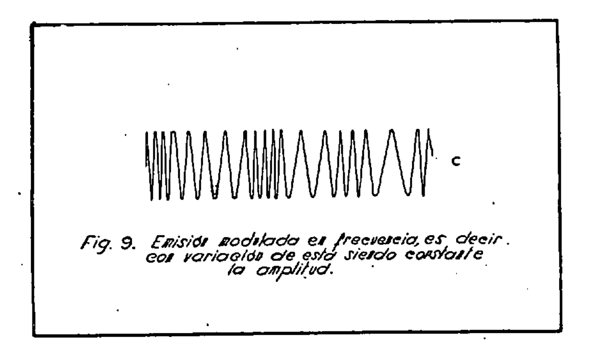


Fig. 9. Emisión modulada en frecuencia, es decir, con variación de ésta siendo constante la amplitud.

el emisor lanza una onda continua, cuya frecuencia o longitud va variando gradualmente. Véase a este respecto la figura 9. En este caso la ecuación básica es:

$$\text{Distancia} = r = \frac{1}{2}\, c\, T\, \frac{\Delta \nu}{\nu_2 - \nu_1};$$

donde $\frac{\nu_2 - \nu_1}{T}$ es la constante de modulación que identifica a la estación emisora.

El Raydist es un sistema que identifica la onda por la fase. La fase con que llega una onda continua, después de recorrer el camino que se trata de medir, depende evidentemente de la longitud de este camino, es decir, del número de inversiones totales de fases y de la fracción de esa inversión que hayan cabido en la distancia a recorrer, puesto que la fase sufre una variación completa por cada longitud de onda. Resulta así que la diferencia de fase entre dos puntos es siempre constante, y dependiente sólo de la distancia entre ellos, o mejor dicho del número y fracción de longitud de onda que esa distancia contenga.

Cualquiera de estos sistemas, que consisten en medir la distancia absoluta, tienen relativamente poco valor para figurar por sí en una red general de navegación aérea. Incluso la combinación de medir distancias y direcciones, proporcionando coordenadas polares, tiene sólo una relativa aplicación en cuanto a la navegación propiamente dicha, porque debido a que se requiere el uso de onda de muy corta frecuencia para conseguir antenas orientables, el alcance queda a su vez limitado a distancias relativamente pequeñas. No hay que buscar, en consecuencia, la aplicación de este sistema, desde el punto de vista general de la navegación; pero sí en lo que atañe a ciertos aspectos particulares, como son la recalada y los aterrizajes, así como la vigilancia general del espacio aéreo y la previsión contra colisiones.

La figura 10 nos da idea del aprovechamiento de un equipo de coordenadas polares para un aterrizaje instrumental. Se refiere concretamente al BABS inglés, y como la propia figura indica, consiste en el emisor a bordo y un faro radar de respuesta en tierra. Con el faro de respuesta, el avión recibe indicación directa de la distancia que lo separa del aeródromo, y a su vez utilizando antenas en los extremos de las alas, sabe también su posición relativa a la derecha o a la izquierda de la línea que debe seguir para llegar a la pista de aterrizaje. El BABS está hoy en prueba en la Escuela Superior del Vuelo en Salamanca. Su principal ventaja está en que en tierra el equipo es muy pequeño y fácilmente transportable, y, por tanto, sirve para aeródromos militares en primera línea y todavía no bien organizados.

Salvo aplicaciones concretas del aterrizaje y de la vigilancia del espacio aéreo para evitar colisiones, el radar, aun combinando las marcaciones de distancia con las de dirección, es más útil para propósitos militares que para propósitos civiles; para aquéllos tiene la ventaja de que la estación de tierra no necesita cooperación por parte de la aeronave. La medición absoluta de distancia se emplea hoy, asimismo, como complemento de los radio-guías omnidireccionales, como indica la figura 11, que muestra esquemáticamente las diferentes posibilidades que tiene el uso de un radio-guía omnidireccional, con un DME o un medidor de distancias, deducido del tipo Shoran antes citado. Es así posible regular la espera para el aterrizaje, usando las líneas de posición circulares del medidor de distancias, o bien orientar la recalada haciendo uso de las líneas de posición radiales del radio-guía; o bien

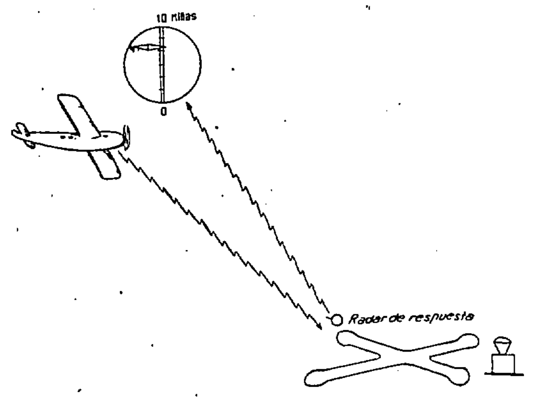


Fig. 10.—BABS. Emisor en el avión; respuesta en tierra. El indicador a bordo da distancias y posición relativa del avión respecto a la línea de recalada. (En la figura, por ejemplo, el avión va hacia la derecha.)

ejecutar la navegación general, haciendo uso a la vez del radio-guía y del medidor de distancias. Esta combinación ha sido aceptada por la OACI como reglamentaria en todos los aeropuertos internacionales; pero, sin embargo, no está técnicamente el medidor de distancia tan conseguido como el radio-guía, y habrá que esperar algún tiempo hasta que definitivamente pueda usarse la combinación de los dos.

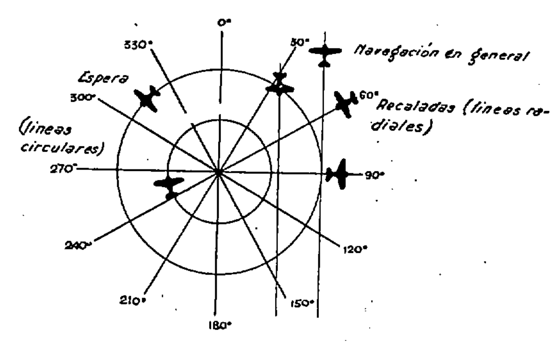


Fig. 11.—Integración de movimientos en un rádio-guía con medidor de distancias.

Sistemas de relación de distancias.—La medición de diferencias de distancias nos proporciona un método de navegación que es todavía más flexible y de mayor cobertura que el del radio-guía. El esquema está en la figura 12. Así como hemos explicado en el caso de medición de distancias absolutas, igualmente en este caso se producen equipos diferentes, según el método que se emplee para identificar la onda radio que recorre el camino: si es por impulsos, aparecen el Loran americano y el Gee inglés; si es por identificación de fase, aparecen el Raydist y el Decca.

Desde el punto de vista operativo, hay dos ventajas sustanciales del método de diferencia de distancias respecto al de distancias absolutas. Una es que aquél no se satura, sea cualquiera el número de aviones que lo emplee; la otra ventaja, aún más importante, es que, por no necesitarse reflejos de la onda emitida, el alcance aumenta considerablemente.

Técnicamente es también ventajoso que no son necesarias emisiones direccionales. En cambio, es obligado sincronizar las emisiones de cada pareja de estaciones. A su vez, y para obtener una posición completa del avión, son necesarias dos familias de hipérbolas, es decir, dos parejas de estaciones, de las que una misma estación puede ser común a las dos parejas.

Puesto que no es necesario que las antenas sean giratorias ni direccionales, no es obligado emplear ondas de muy alta frecuencia, y así, los primitivos sistemas Gee y Standard Loran se han transformado en Loran L. F. de frecuencia media, con la consiguiente ventaja desde el punto de vista del radio de acción.

El equipo en tierra es complicado técnicamente y requiere personal muy especializado y numeroso para su entretenimiento. El equipo a bordo es, a su vez, también de cierta complicación técnica, por la naturaleza del equipo, y operativa, porque las informaciones se reciben en una pantalla de rayos catódicos que no pueden colocarse directamente en la cabina del piloto y exige un operador especial; el peso y el volumen son excesivos para los aparatos comerciales. La indicación de la hipérbola correspondiente a cada familia sobre la que está situado el avión, no es tampoco automática, sino que requiere cierto número de observaciones y de manipulación en la pantalla de rayos catódicos por parte de personal especializado. Esto es un problema de ingeniería, y probablemente lleva camino de resolverse; pero, por ahora, la indicación, si bien es visual, no es automática.

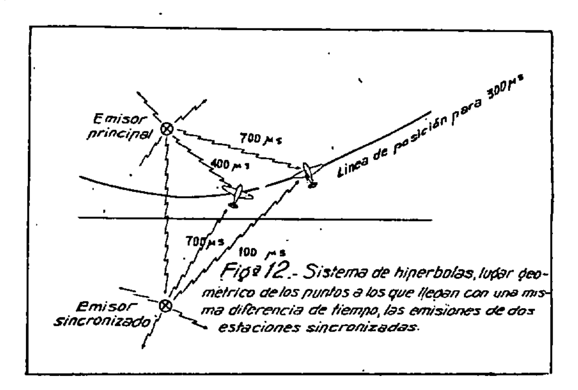


Fig.ª 12.- Sistema de hipérbolas, lugar geométrico de los puntos a los que llegan con una misma diferencia de tiempo, las emisiones de dos estaciones sincronizadas.

Sistemas de representación del espacio.—Como posterior desarrollo al radar PPI de circunvalación está el GCA, en cuyo equipo en tierra se plantea simultáneamente el problema de aterrizaje de todos los aviones que están sobre el aeródromo. El equipo de tierra puede así seleccionar los aviones que sucesivamente deben aterrizar, suministrar a cada uno de ellos los datos de distancia y de posición, y, en fin, sugerir al piloto todas las maniobras necesarias para llegar al definitivo aterrizaje. Tiene este equipo el inconveniente serio de que el piloto tiene que fiarse de lo que le dicen desde tierra, sin que vea nada por su propia cuenta.

Para solucionarlo existe hoy en prueba el Navascopio, mostrado en la figura 13, y que consiste, como la misma indica, en la reproducción

en una pantalla especial, situada en la aeronave, de todo cuanto aparece en la pantalla de la estación de tierra. Por este sistema el piloto tiene a la vista exactamente los mismos datos que la estación de tierra, es decir, la situación respectiva de los aviones entre sí y de cada uno de ellos respecto a la estación de tierra. Esto mismo se pretende, por otro procedimiento diferen-

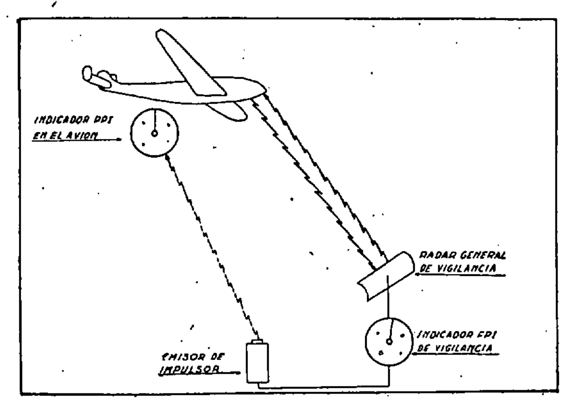


Fig. 13.—Navascopio. La red radar en tierra vigila y su resultado se transmite a cada avión, proporcionando en éste la misma representación PPI, donde están las posiciones relativas de todos los aviones entre sí y en relación a la estación de tierra.

te, en el equipo Teleran, que emplea principios de televisión normal. En éste, la vigilancia de la estación terrestre se produce en una pantalla PPI a la manera corriente, pero es enviada al avión por una cámara de televisión. El Teleran tiene alguna ventaja sobre el Navalcopio, como es la posibilidad de dar al piloto no solamente la posición relativa entre los aviones, sino también referencias ajenas a los ecos radar, como puede ser, por ejemplo, un mapa.

Radio-guías frente a navegación hiperbólica. El problema que fundamentalmente se presenta hoy en la definición de una red general de navegación consiste en la elección, para larga y media distancia, entre los sistemas que miden diferencias de distancia y los que emplean emisiones direccionales; en otras palabras, la discusión está entre el sistema de coordenadas hiperbólicas o el de canalización de rutas por medio de radio-guías. Todos los demás métodos y equipos que aquí mencionamos son auxiliares de estos dos, bien a fines de recalada y aterrizaje, bien para vigilancia del espacio aéreo, bien para resolución de un caso particular. La red general de navegación tiene que estar forzosamente fundada en uno de estos dos sistemas, que sustituirán definitivamente al antiguo de radiogoniometría en tierra, o al de radio-faros en tierra y radio-guías a bordo, los cuales funcionan hoy realmente como si se tratase de radioguías o de sistemas universales de coordenadas; pero sin dar a bordo de la aeronave automáticamente la posición de la misma.

Examinado el problema en el aspecto técnico, es mayor la complejidad de los sistemas de navegación hiperbólica que los de coordenadas polares, y esto tanto en tierra como en el aire, particularmente en lo que concierne a los equipos de avión cuyo peso y volumen pueda influir mucho en la carga económica que el avión puede tolerar. También es menos ventajoso el sistema de coordenadas hiperbólicas, por necesitar sincronización de estaciones en tierra muy separadas entre sí, mientras que en el otro cada estación funciona individualmente. Por el contrario, hasta ahora, la determinación de una posición completa a bordo ha exigido menos tiempo en el sistema de coordenadas hiperbólicas que en el de emisión direccional; pero se advierten grandes posibilidades técnicas para lograr en este último mecanismos automáticos.

En lo que a la navegación propiamente dicha concierne, la situación respectiva es como sigue: el sistema de coordenadas hiperbólicas permite que el avión pueda elegir la ruta que desee; pero no tiene a bordo indicación específica más que para seguir una ruta particular a lo largo de una hipérbola, que es, naturalmente, difícil desde el punto de vista del piloto; por el contrario, el sistema de coordenadas polares puede permitir seguir fácilmente uno cualquiera de los radios, porque son rutas rectas, y esto le hace más útil que el anterior para recaladas.

La consecuencia de este breve examen comparativo está reflejada en el cuadro núm. 2, que figura al principio de este escrito. Este cuadro aconsejará al operador en su elección. En la actualidad son muchos más los esfuerzos técnicos en pro del sistema de emisión direccional que en favor del otro sistema.

Desde el punto de vista, muy importante, de integración de todas las ayudas de navegación, tiene también más probabilidades el sistema de coordenadas polares, particularmente si para ciertas distancias se dota a los aviones de medidores de distancia. (Véase fig. 11.) En efecto, a un mismo tono operativo responden los radiofaros Sol y los Navalglobo, para largas distancias; los radio-guías, para cortas distancias, y los equipos de aterrizaje instrumental I. L. S. y Navalglide; la figura 14 nos indica este último. Existe ya hoy una efectiva integración entre los radio-guías omnidireccionales y los

I. L. S. de aterrizaje, de tal modo que es común el indicador en la cabina del piloto. En parte, esta integración ha sido también intentada entre el sistema Loran y el Gee, ambos de coordenadas hiperbólicas, procurando que un solo receptor sirviera para largas y para pequeñas distancias; pero aunque esto se consiguiera, quedaría todavía por resolver el problema del aterrizaje instrumental, que forzosamente tendría que recurrir a otro método operativo, completamente diferente, aun dentro de la misma técnica del radar.

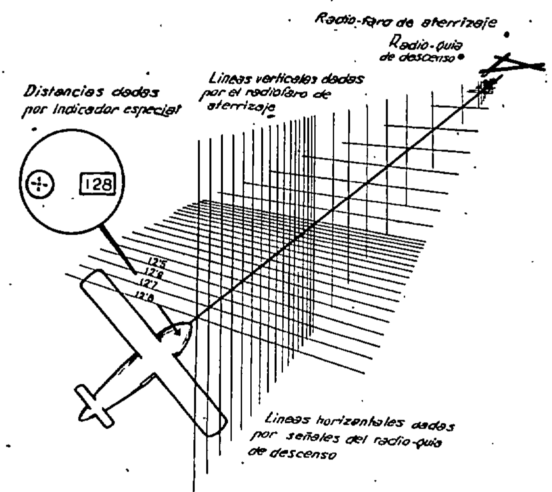


Fig. 14.—Navalglide. A diferencia del actual equipo ILS, proporciona constante y directamente las distancias del avión a la cabeza de la pista.

En las figuras 15 y 16 hemos intentado esquemas de programas para España: el primero, con equipo Gee, y el segundo, con radio-guías omnidireccionales, ambos para cortas distancias. La comparación de las figuras hace ver el número de equipos que se consideran necesarios para cubrir el territorio y más o menos la distribución relativa de los equipos. Sería preciso un estudio más a fondo para pronunciarse definitivamente. Pero, en principio, los mapas muestran que si bien el sistema Gee daría una cobertura de la totalidad del territorio nacional, con igual valor sea cualquiera la ruta elegida, por el contrario, los radio-guías permiten una canalización de caminos; quiere esto decir que en un planteamiento estrictamente militar, el Gee podría tener mayor aprovechamiento que los radio-guías, salvo consideraciones de tipo económico, y en cambio, los radio-guías serían preferibles en el orden comercial para cubrir rutas permanentemente organizadas. El problema, sin embargo, no debe quedarse en este empate. En orden a la navegación a larga distancia, en

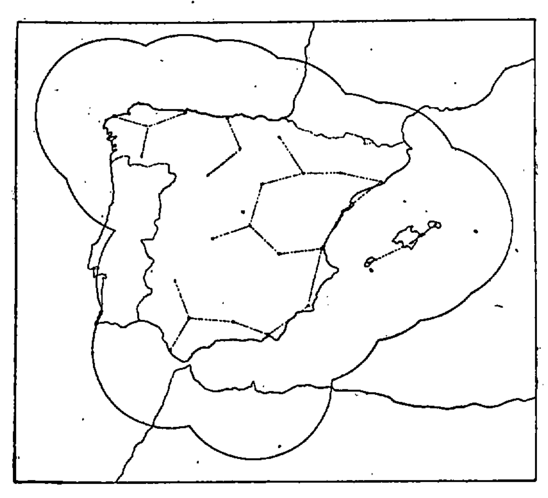


Fig. 15.—Posible plan Gee, con 9 cadenas y 26 estaciones. Separación entre estaciones 150 kilómetros. Cobertura aérea, 250 kilómetros a 300 metros de altura.

España la red española cuenta ya con radio-faros Sol, y obtiene de ellos un resultado excelente; en cierto modo, su uso prejuzga ya en gran parte el de los radio-guías, también para distancias medias; pero, además, la solución definitiva no la podemos obtener por la simple consideración de los equipos individualmente comparados, sino por la integración de ellos en un sistema coherente de gobierno de la circulación aérea.

Sistemas de circulación aérea.—Hay dos teorías sobre esto: una sostiene que la mejor manera de activar el ritmo de entrada y salida de los aeródromos, sin peligro de choque, consiste

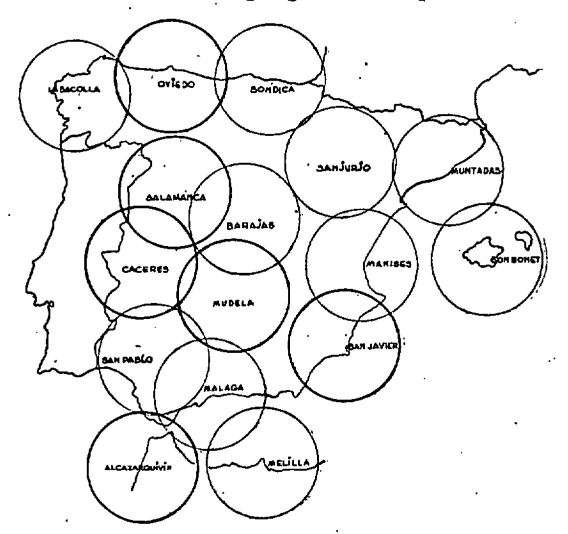


Fig. 16.—Plan radio-guías con medidor de distancia. Círculos con trazo fino: Aeropuertos principales; con trazo grueso: Radio-guías complementarios.

en hacer llegar los aviones a su debido tiempo, sin variar las condiciones de su vuelo en crucero, y particularmente, la velocidad, pero determinando una ruta diferente para cada uno de los aviones, de tal modo que la llegada al punto de espera se haga sucesivamente y con el intervalo deducido de las diferentes rutas seguidas. Otro criterio, en cambio, sostiene que es preferible variar las condiciones del vuelo en crucero, haciendo que un avión acelere o retarde la velocidad de su marcha sin salirse de la ruta previamente canalizada. Ambos criterios pueden mantenerse; el primero es más flexible desde el punto de vista de gobierno de la circulación aérea; el segundo, en cambio, permite una mejor vigilancia, puesto que se obliga a todos los aviones a permanecer dentro de rutas canalizadas, que pueden ser balizadas, y en las

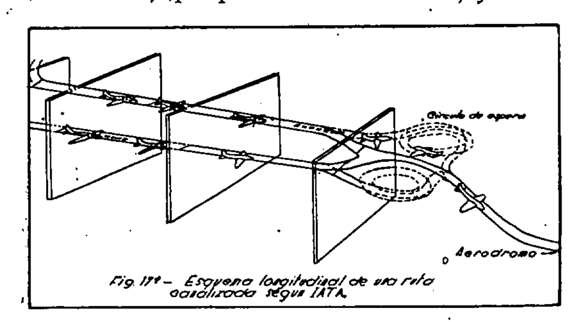
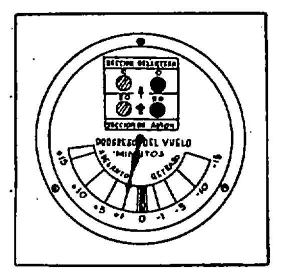


Fig. 17.—Esquema longitudinal de una ruta canalizada según IATA.

que, por tanto, puede comprobarse la distancia en que el avión se encuentra.

La Asociación Internacional de Transportistas Aéreos se ha pronunciado con preferencia por el segundo de los criterios. La figura 17 nos muestra el esquema general de su idea, que consiste en dividir el espacio aéreo en canales y en bloques o tramos; los canales equivalen, en cierto modo, a las vías o caminos de circulación, mientras que los tramos equivalen a los enclaves o agujas dentro de un sistema ferroviario. La figura 18 nos muestra la presentación de los informes en el avión y en tierra, de tal manera que se conoce si el avión va dentro o fuera de su ruta, si va adelantado o retrasado sobre el plan de vuelo previsto, y en cuanto al piloto, sabe si el tramo en que va a entrar está ocupado por otro avión que le precede. Este plan de gobierno de la circulación aérea resuelve, en teoría, todos los problemas, salvo, quizá, el de bifurcación de rutas; en la práctica no es difícil realizarlo con los medios técnicos actuales, puesto que los canales vienen marcados simplemente por radio-guías, mientras que para la separación de tramos bastan unas balizas verticales.

Sólo queda a este respecto por decidir la cuestión del material. Los radio-guías omnidireccionales, y particularmente los medidores de distancia, no son hoy equipos fáciles de construir en todas partes, aunque sí más fáciles que la



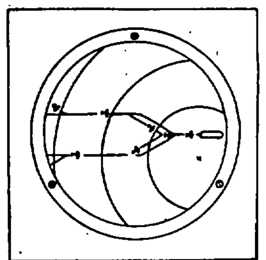


Fig. 18.—Presentación de los datos en el sistema IATA.

mayor parte de los equipos radar; la nacionalización de estos equipos en España parece todavía prematura, y, en consecuencia, contar o no con el material necesario será un problema de divisas disponibles. Sin embargo, como, en definitiva, el logro de un buen sistema es un deseo universal, todo pudiera quedar relativamente resuelto si se llegara, por acuerdo internacional, a la fijación de un sistema único y mundialmente aceptado; como consecuencia vendría la ayuda mutua internacional para dar forma a esta universalización.

Entre tanto, en la figura 19 se presenta un plan que resuelve en parte el problema canalizando las rutas que se consideran fundamenta-

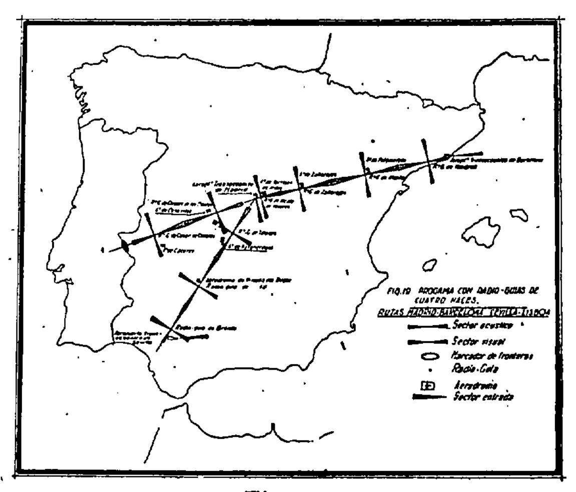


Fig. 19.

les entre Madrid, de una parte, y Barcelona, Sevilla y Lisboa. Se utilizan los antiguos radio-guías de cuatro haces, combinándolos en los terminales de ruta con los radio-faros de aterrizaje instrumental.

Selección de objetivos

Por FERNANDO QUEROL
Comandante del Arma de Aviación.

Progresiva ampliación del campo de objetivos.

Hasta hace poco, ¿cuáles eran y dónde estaban aquellos objetivos sobre los que se descargaba el peso de la guerra? Las fuerzas armadas del adversario constituían el único objetivo. Su castigo sólo podía llevarse a cabo en una zona muy limitada. Así ha sido durante siglos y siglos.

La guerra afectaba sólo a los reducidos efectivos de los Ejércitos, y una vez partidos éstos para la lucha, el país que los despedía seguía prácticamente su vida habitual, sin que ni sus moradores ni sus recursos ayudaran de modo constante a los combatientes. Sólo éstos, en realidad, aportaban su esfuerzo a la guerra; sólo éstos, por tanto, eran considerados como objetivos militares.

Pero en la actualidad, la cosa es bien distinta. A la guerra contribuyen todos, ya nutriendo de efectivos a los cada vez más ingentes Ejércitos, ya trabajando en su beneficio desde las retaguardias para atender a sus también cada vez mayores necesidades. En consecuencia, la nación entera pasa a ser considerada como objetivo.

El avión, capaz de alcanzar todos los objetivos.

Simultáneamente a la aparición de la guerra total, en la que se extiende a todo el país la cooperación de medios humanos y materiales para alimentar la lucha, ha surgido la Aviación, única arma capaz de extender también por todo el país la lucha misma, antes constreñida a desarrollarse en la estrecha franja de los frentes de contacto.

El avión, pues, ha representado una gran oportunidad al permitir alcanzar también los nuevos objetivos de las retaguardias, mientras los buques de guerra y los Ejércitos terrestres siguen limitados a poder actuar únicamente contra objetivos inmediatos, situados cuanto más a 40 ó 50 kilómetros de distancia. Sólo la Aviación puede atacar cualquier clase de objetivo, sea cual fuere y esté donde esté.

Complicada y delicada estructura de una moderna nación.

Cuanto mayor sea el adelanto material de un país, más necesidad tiene de mantener el concurso armónico de todos los elementos cuya coordinada interdependencia le ha hecho posible alcanzar su actual grado de progreso.

La vida sencilla de un pueblo atrasado no se ve alterada en lo más mínimo por las restricciones de electricidad, agua corriente, gasolina o carbón, pongamos por caso. En cambio, un pueblo más civilizado, cuyo alto nivel de vida se ha montado precisamente sobre estos refinados privilegios, se verá bruscamente alterado en todas sus actividades en cuanto surja la más pequeña anomalía en su suministro.

Por ello, es tal la trabazón de todo lo que constituye el fundamento sobre que reposa la compleja vida moderna, que puede considerarse que en ella todo está íntimamente ligado entre sí: la moral, la política, el comercio, la agricultura, la industria, la Banca, el transporte, etc. La estructura de la actividad nacional que mantiene la potencia militar del adversario aparece así constitu-

yendo una complicada y delicada máquina que funciona gracias al trabajo ordenado del conjunto de todas sus piezas.

De acuerdo con estas consideraciones, la guerra moderna buscará atacar el funcionamiento de esta máquina enemiga, procurando causarle tales daños que conduzcan a su detención. ¿Cómo lograrla? ¿Qué piezas conviene preferentemente destruir?

Una de las piezas más fundamentales es la constituída por las fuerzas armadas; no cabe duda que si las anulamos, la máquina se parará; pero también puede conseguirse el mismo efecto destruyendo los recursos morales y materiales que alientan y sostienen espiritual y físicamente a estas fuerzas armadas, minando su voluntad de continuar la lucha, bloqueando sus comunicaciones, derrumbando sus fábricas, destrozando en suma, otras piezas que antes no tenían ninguna importancia militar o que habiendo empezado a tenerla quedaban fuera del alcance de la piqueta del demoledor.

Vamos a ver qué posibilidades se le presentan a la Aviación al elegir como objetivos las piezas más sensibles del enemigo; objetivos que, dentro de su enorme complejidad, consideramos reunidos en cuatro grupos: los militares propiamente dichos, la industria, las comunicaciones y la moral.

Los objetivos militares.

Las fuerzas armadas, sean de Tierra, Mar o Aire, se componen de una serie de medios organizados, con un jefe que los manda y unas transmisiones a través de las cuales se ejerce este mando. ¿Objetivos interesantes por la trascendencia de su destrucción? Por de pronto, el *Mando.*

Tanto la segunda ofensiva inglesa (noviembre de 1941) como la tercera ofensiva del Eje (enero de 1942) en Libia, fueron precedidas por golpes de mano con los que se pretendió suprimir a Rommel y Ritchie, respectivamente. Dichos golpes de mano fueron llevados a cabo por pequeños destacamentos desembarcados por medio de submarinos detrás del frente enemigo. Los dos fracasaron: el primero, por el reciente y súbito abandono por Rommel de su puesto de mando; el segundo, por la traición de los guías árabes. En ambos casos se desconocía la situación exacta de los respectivos Cuarteles Generales; de otro modo, hubiera resultado más sencillo y práctico confiar su destrucción al bombardeo o desembarco aéreo.

En la famosa ocupación de Creta (mayo de 1941), algunos de los primeros planeadores aterrizados en la isla fueron enviados a hacerlo en el patio del Palacio Real de Canea, frustrándose por unas horas su intento de capturar al Rey Jorge de Grecia, pues éste acababa de huir de su residencia.

Si estas tres acciones salieron mal, en cambio, en la campaña del Pacífico, nos encontramos con otra que tuvo pleno éxito. Nos referimos a la «caza a la espera» del Almirante Yamamoto, jefe de la Flota japonesa. Los americanos—en posesión de la clave del código secreto enemigo—interceptaron una comunicación cifrada por la que se enteraron de que Yamamoto, el día 18 de abril de 1943, tenía que ir en vuelo a Bougainville. Ocho P-38 le esperaron en las proximidades, abatiendo a dos Betty y a un Zero de escolta; el Betty en el que viajaba el Almirante fué derribado por el Teniente Coronel Lanphier, cuyo nombre se mantuvo en el más absoluto secreto para evitar venganzas en un hermano suyo prisionero en el Japón. La operación fué breve y sencilla: unos centenares de balas de 12,7 mm. bastaron, y los efectos que se causaron en la máquina nipona por la pérdida de esta pieza—su jefe naval—fueron, sin duda, de una trascendencia equivalente a la de los efectos que se hubieran logrado con muchos miles de bombas y proyectiles empleados contra objetivos de menor importancia.

Otro Teniente Coronel, Otto Skorzeny, realizó cinco meses después la operación inversa. En vez de la supresión de un jefe enemigo, la salvación de uno aliado. La acción recibió el nombre de «operación Eiche», y por medio de un desembarco de planeadores, el 12 de septiembre de 1943, en el Gran Sasso, logró rescatar a Mussolini.

Si pieza clave es la persona del jefe, también lo son las *transmisiones* que éste utiliza para relacionarse con sus subordina-

dos. El episodio de Lanaeken resulta sumamente interesante. Fué en mayo de 1940. Los alemanes sabían que en este pueblo radicaba el puesto central encargado de transmitir las órdenes de voladura de los numerosos puentes que salvaban los ríos y canales próximos a la frontera, y por ello destinaron algunos planeadores a capturar esta central de transmisiones y lograr que sus tropas terrestres penetraran a pie enjuto en las tierras belgas.

Por último, respecto a los *medios militares*, ¿dónde resulta mejor atacarlos? Es mucho más sencillo destruir el material de guerra acumulado en una fábrica o sobre las plataformas de un tren que no esperar a hacerlo cuando esté desparramado y enmascarado en las mismas líneas del frente. Asimismo es preferible atacar los aviones cuando están inmóviles en una fábrica o aeródromo que cuando surcan veloces los aires. Del mismo modo la evocación de los continuos bombardeos de los puertos alemanes y los episodios de Scapa Flow, Orán, Tarento, Alejandría, Pearl Harbour, Tromso Kure, etc., nos indican la ventaja de atacar los objetivos navales mientras están concentrados en sus bases y astilleros.

Los objetivos industriales.

Decir que un país está muy industrializado equivale a decir que es una gran potencia militar o que llegará a serlo rápidamente en cuanto se lo proponga.

Las últimas guerras han devorado enormes cantidades de material. Venció quien pudo sostener este consumo por estar respaldado por una poderosa industria. Sin ella, ni los Ejércitos podrán combatir ni las retaguardias ayudarles con su trabajo. De ahí el empeño que cada bando pone en destruir la capacidad fabril del contrario.

Corrientemente, los objetivos industriales han sido atacados con bombas; pero en casos especiales en los que se pretendía obtener una meticulosa precisión, se recurrió al desembarco aéreo de equipos de Zapadores, como ocurrió, por ejemplo, en febrero de 1941 con la destrucción del acueducto Tragino, uno de los principales que abastecía a las fábricas, bases y arsenales de Tarento, Brindisi, Bari y Foggia. Otra misión que por la absoluta destrucción que se buscaba tuvo también que ser confiada a los zapadores aerotransportados fué, en febrero de 1943, la voladura de la fábrica de agua pesada de Vermork (Noruega), que surtía de este producto a las experiencias alemanas sobre la bomba atómica.

La elección de los objetivos industriales y la medida de la intensidad con que deben ser atacados es una labor sumamente difícil y delicada. Se trata de dañar la máquina del adversario, pero no excesivamente en grado tal que se nos dificulte o impida su posterior reconstrucción y aprovechamiento cuando con la victoria caiga en nuestro poder. Por ello la habilidad en seleccionar y herir los objetivos exige un gran conocimiento de la anatomía económica del adversario, llegando, a ser posible, a la perfección del ataque de ciertas arañas que, sabiamente, con una certera acción sobre los centros nerviosos de sus víctimas consiguen neutralizarlas sin destruirlas, convirtiéndolas en unas vivientes pero inofensivas reservas de alimentación.

Las comunicaciones como objetivo.

Una de las enseñanzas más claras de la última guerra es la enorme perturbación que al enemigo se causa atacándole sus comunicaciones.

Ya hemos indicado que hoy día las fuerzas armadas sienten grandes necesidades de material. Con razón se ha dicho que el «talón de Aquiles» de los Ejércitos actuales es la corriente de suministros que constantemente necesitan recibir. En muchas de las campañas de la última guerra la situación no se decidió por la lucha sostenida en la línea de contacto, sino por la acción mantenida detrás de ésta contra las comunicaciones que la abastecían. El frente alemán en El Alamein se desfondó principalmente porque los aviones y buques aliados habían impedido la llegada de petroleros. Son palabras de Rommel: «El Alamein se perdió antes de librarse la batalla; carecíamos de gasolina.» En las zonas de vanguardia, pues, tendrá gran repercusión el ataque a las comunicaciones.

En la retaguardia del país también resulta muy oportuno atacar sus comunicaciones. Actualmente es tal la íntima e incesante interdependencia de todas las actividades de una nación, que si falla alguna de las innúmeras corrientes de tráfico que las relacionan se desmoronará el difícil equilibrio dinámico que las sostiene; por eso trae más cuenta atacar el comercio que liga entre sí a las industrias, que atacar directamente a estas últimas. Así se demostró en la pasada guerra: la reducción de la capacidad productora de la retaguardia alemana se debió más a los ataques a las comunicaciones que a los daños causados a las fábricas.

La moral como objetivo.

La moral, el ánimo, el espíritu de continuar la lucha es también un importante objetivo. La moral es precisa para mantener tanto la combatividad de los Ejércitos como la laboriosidad de las retaguardias.

Tristemente famosos son los grandes bombardeos de ciudades que durante la última guerra se llevaron a cabo con la pretensión de aterrar a la población civil por las carnicerías humanas que causaban. Los montones de 80.000 y 40.000 cadáveres de Hiroshima y Nagasaki fueron los últimos ejemplos.

Pero al lado de estos ataques, cuyo solo comentario repugna, encontramos otros, distintos de estilo, en los que se buscaba rebajar la moral, no por la contemplación de la carroña humana, sino por el efecto político y psicológico que se podía obtener del hábil aprovechamiento de ciertas oportunidades.

Recordemos la acertada y significativa selección del momento en que fueron realizados algunos ataques. El de Berlín, el 1 de marzo de 1943, precisamente mientras Goering pronunciaba un discurso celebrando el VIII aniversario de la creación de la Luftwaffe. ¡Qué efecto más deprimente tuvo que causar a los berlineses el mentís que desde el cielo se estaba dando a las afirmaciones de potencia e invencibilidad de la Fuerza Aérea alemana!

A veces los efectos morales causados en la retaguardia enemiga han repercutido de modo muy inmediato en las operaciones militares. El 23 de diciembre de 1941 los muelles de Rangún quedaron desiertos como consecuencia de la alocada desbandada de 100.000 birmanos después de un aparatoso bombardeo japonés contra el puerto. Aquella huída retrasó muy perjudicialmente la descarga del material de guerra que acababa de llegar para tratar de reforzar la debilidad de las tropas inglesas en retirada.

Nos queda aludir a las acciones aéreas en beneficio de la moral de los países invadidos. Patente ha quedado cuanto puede hacer la Aviación en favor de los movimientos de resistencia. Recuérdese los paracaidistas checos que en 1942 asesinaron a Heydrich, Gobernador alemán de Bohemia, y los innúmeros agentes «Jedburgh» lanzados sobre Francia para ayudar al maquis y sabotear las comunicaciones; también el auxilio aéreo prestado a Tito y el prestado al General Bor, sublevado en Varsovia durante el verano de 1944. Por último, consignemos un hecho curioso: la acción de Amiens, en febrero de 1944.

En la cárcel de esta ciudad se hallaban condenados a muerte una serie de paisanos franceses acusados de haber auxiliado a los aviadores aliados derribados. Un oportuno y atinado gesto era agradecerles sus servicios, salvándoles de su próxima ejecución. Se preparó cuidadosamente un bombardeo a pequeña altura, destinado a destruir el alojamiento de la guardia de la prisión y romper las murallas de la misma; bombardeo que se llevó felizmente a cabo el día 18, proporcionando la libertad a 187 presos. Esta acción fué de gran trascendencia en cuanto elevó extraordinariamente la moral y el entusiasmo de cuantos intervenían en favor de los aviadores abatidos.

¿Cuáles son los mejores objetivos?

Así como las acciones aéreas contra la población civil son un nuevo recurso de la guerra moderna que se hace instintivamente repulsivo, las dirigidas a animar el espíritu de las quintas columnas, a desacreditar la exaltación política del adversario o a atacar los objetivos clave de sus fuerzas armadas, in-

dustrias y transportes, son acciones que resultan interesantes y sugestivas.

Todas ellas deben empezar con un minucioso trabajo de gabinete: el estudio de la información disponible sobre estos objetivos del enemigo; información que debe ser muy completa y abundante y poseerse archivada ya—manteniéndola al día—desde tiempo de paz, pues una vez estallada la guerra será difícil conseguirla. De este estudio debe surgir la elección de objetivos y su castigo por las Fuerzas Aéreas.

La conducción de la moderna guerra aérea introduce nuevas perspectivas en las mesas de trabajo de los preparadores de planes de operaciones. Ya no se trata sólo de alinear y mover las formaciones de aviones para enfrentarlos con los del enemigo o para hostigar sus unidades de superficie; ahora se persiguen también otros objetivos, y su estudio y selección abren un interesante capítulo en el arte militar aéreo, relacionándolo íntimamente con el análisis y conocimiento de las características morales, económicas e industriales, del país enemigo. El estratega tiene que ser un verdadero erudito en geopolítica, psicología y economía universales. Además de destruirse escuadrillas o batallones, se destruyen entusiasmos y cosechas, producciones y rendimientos. Y en la adecuada combinación de estos golpes demostrará su habilidad el que sepa dar mate en pocas jugadas: las sabiamente escogidas como imprescindibles y decisivas para hacer imposible el funcionamiento del complejo mecanismo de una moderna nación. ¿Cuáles serán estos objetivos? La última guerra puso de manifiesto que en Alemania los más indicados fueron las fábricas de cazas monomotores, las comunicaciones ferroviarias, las centrales eléctricas, los pozos de Ploesti, las industrias de rodamientos y de gasolina sintética. En el Japón, las fábricas de hélices, las de motores de aviación y la navegación de cabotaje.

¿Cuál debe ser el orden de prioridad con que deben ser atacados los objetivos enemigos? En cualquier caso, siempre será indispensable prestar la principal atención al ataque de la Aviación enemiga, tanto en el aire como en sus aeródromos y fábricas. Unicamente una superioridad aérea inicialmente conquistada y cuidadosamente mantenida después, asegurará la suficiente libertad de acción que permita surcar los cielos para llegar a otros objetivos.

En segundo lugar, la acción aérea debe dirigirse contra los transportes. Ya se ha indicado anteriormente cómo el ataque a las comunicaciones es siempre de interés. Lo es ya en el más apartado confín de la retaguardia o en la más alejada ruta marítima. Lo sigue siendo en toda la extensión del país o mar enemigo, inmovilizando la vida de relación entre ciudades, parando las industrias por el corte de las comunicaciones por donde se abastecen. Lo es también, y de modo extraordinario, en las inmediaciones del frente terrestre la rotura desde el aire de su cordón umbilical hará inactivo todo el poderoso despliegue que por él se nutría.

Después de la Aviación y los transportes del enemigo, ya no se puede seguir un mismo y general criterio para indicar el resto de los objetivos que deben ser seleccionados para el ataque aéreo. Para cada país habrá que fijar un programa diferente en el que sus objetivos militares, industriales y morales ocupen el lugar que por su peculiar característica y diversa significación les corresponda.

La Aviación goza de la excepcional facultad de poder elegir sus objetivos entre todos los del enemigo. ¡Buena oportunidad para un Estado Mayor que sepa aprovecharla! Si ha logrado recoger una abundante información y ha sabido después aprovecharla para hacer un minucioso análisis de la estructura interna del enemigo; si como consecuencia de este estudio ha acertado seleccionar los objetivos más importantes, fijando un orden adecuado de prelación; si, finalmente, las operaciones que ordene llevar a cabo contra tales objetivos se realizan con éxito y precisión, se logrará tal vez, con unos cuantos golpes magistrales y afortunados, desmontar la gran máquina enemiga por la rotura de sus piezas esenciales.

De este modo se contribuirá desde el aire a hacer menos cruentos y brutales los conflictos militares. Ya que desgraciadamente —como un castigo mientras el mundo sea pecador—no se ha terminado aún la triste y vergonzosa sucesión de las guerras humanas, al menos éstas se humanizarían, tendiendo a sustituir los sangrientos zarpazos directos contra la carne de la tropa enemiga, por la limpia e ingeniosa privación de sus medios de combate.

Información Nacional

REGRESA A ESPAÑA EL MINISTRO DEL AIRE



Procedente de Buenos Aires, y después de hacer escala en Montevideo, Natal y Villa Cisneros, el día 12 del presente mes, a las diez de la mañana, tomó tierra en el Aeropuerto de Barajas el avión que conducía al Ministro del Aire, General Gallarza.

Acompañaban al Ministro el Director de la Escuela Superior del Aire, General Lacalle; el Secretario General del Departamento, Coronel Pazó; los Ayudantes, Tenientes Coroneles Coig y Romero Girón; el Teniente Coronel Montel y el Comandante Calleja, que con él fueron a Buenos Aires. En el mismo aparato realizaron el viaje el Embajador de España en la Argentina, señor Areilza, y el Agregado señor Foxá.

A recibir al Ministro acudieron el de Asuntos Exteriores señor Martín Artajo, el de Marina Almirante Regalado, y el de Justicia señor Fernández Cuesta; Embajador de la República Argentina doctor Radío; Agregados Militar y Aéreo Teniente Coronel Urangi, y Comodoro Casanova, respectivamente; Jefe de la Región Aérea Central, Teniente General Gallarza; Subsecretario General Saénz de Buruaga; Jefe de Estado Mayor General Fernández Longoria, y los Generales Roa, Más de Gaminde, Luque y Gallego; los Directores generales y numerosos Jefes y Oficiales.

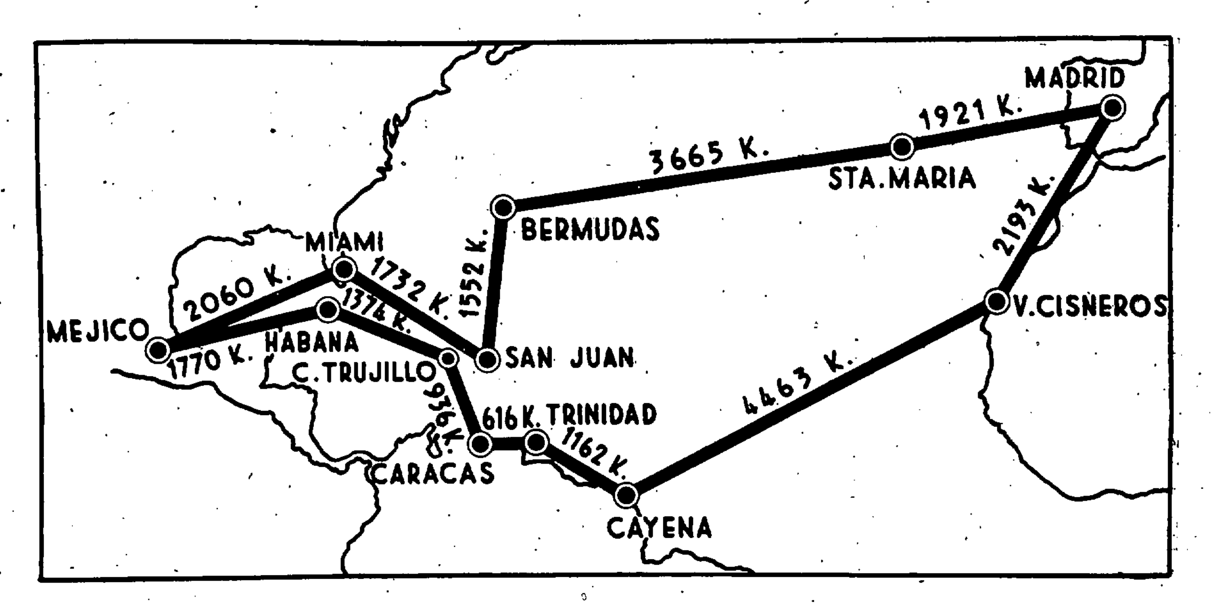
Durante su estancia en la Argentina, de la que en parte dimos cuenta en nuestro número anterior, realizó importantes visitas, entre las que se destacan las realizadas a la Región de los Lagos y a Mendoza, así como también la que realizó acompañado de la señora del Presidente Perón a las instituciones de carácter social y benéfico, y la que con el General Lacalle y demás miembros de la comitiva efectuó a la Escuela de Estado Mayor del Aire. También asistió a la sesión inaugural de las Cámaras.

En la Embajada española se celebró una recepción en su honor, a la que asistieron el Ministro de Aeronáutica argentino, Brigadier Ojeda, y subsecretario del Departamento, Comodoro Ríos, así como muchas otras personalidades y representaciones del Cuerpo Diplomático. El General González Gallarza impuso al Ministro argentino del Aire, Brigadier Ojeda, la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico y el Emblema de Piloto Militar español. También hizo entrega al Subsecretario de Aeronáutica, Comodoro Ríos, y a otros Jefes de distintas condecoraciones.

El General Gallarza se mostró muy complacido por las muchas atenciones recibidas durante su estancia en la Argentina, y destacó la enorme impresión que le ha producido este país por su riqueza, prosperidad y magnífico porvenir.

COMISION PARA ESTUDIAR EL ESTABLECIMIENTO DE LA LINEA AL CARIBE

En viaje de estudios para la implantación de la línea aérea al Caribe, el día 17 de abril, salieron del Aeropuerto de Barajas, en un avión de la Iberia, el Excmo. Director Gerente de la Compañía don César Gómez Lucia, el Consejero don Federico Noreña, el Subdirector Jefe de Explotación don José María Ansaldo, Subdirector Jefe de Material don Nemesio Alvarez, Meteorólogo don Inocencio Font, Jefe de Radiotelegrafistas don Segundo Hernández; por la Dirección General de Aviación Civil, el Teniente Coronel Secretario don Carlos Elorza; por el Ministerio de Asuntos Exteriores, los Secretarios de Embajada don José Miguel Ruiz Morales, don Ramón Sedó y don Enrique Thomas, por el Instituto de Cultura Hispánica, don Luis Hergueta, y por la Sociedad Petrolífera ESSO don Antonio Mora.



Después de hacer escala en los Aeropuertos de Villa Cisneros y Rochambeau (Cayena-Guayana francesa), llegó a Caracas (Venezuela), pasando por encima de Trinidad.

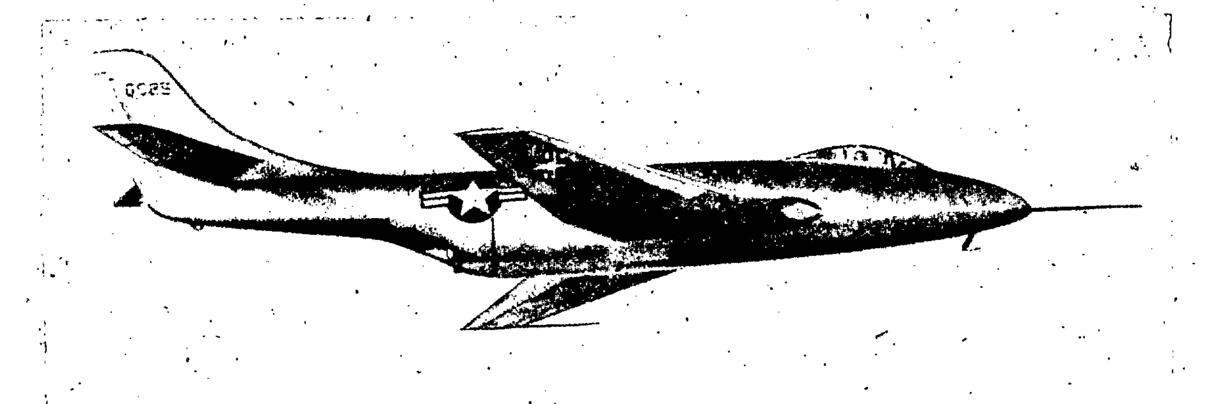
El día 20 el avión voló hasta Ciudad Trujillo, capital de la República Dominicana. La Comisión ha visitado La Habana, Méjico, Miami y San Juan de Puerto Rico. En todos los puntos donde aterrizó, las Colonias españolas hicieron objeto de entusiastas acogidas a los tripulantes, mostrando un gran interés por el rápido establecimiento de la línea aérea española al Caribe.

En Caracas fueron recibidos en el Aeropuerto por un representante del Ministerio de Asuntos Exteriores venezolano y otro de la Dirección General de Aviación Civil, y en Ciudad Trujillo por el General Tiallo, Secretario del Presidente Trujillo. En Méjico los expedicionarios fueron obsequiados por el Subsecretario de Comunicaciones con un *lunch* en su domicilio. El recorrido total de 23.444 kilómetros se efectuó en setenta horas y cuarenta y cinco minutos de vuelo. Las rutas habían sido minuciosamente estudiadas, tanto desde el punto de vista radiogoniométrico como meteorológico. En el viaje se comprobó la excelencia de este estudio, pues las ayudas radiogoniométricas no faltaron en ningún momento y los vientos fueron favorables, como se había previsto, en el viaje Villa Cisneros a Cayena, que por ser de 4.463 kilómetros es de importancia extraordinaria la ayuda de los mismos. En el recorrido Bermudas-Azores, donde normalmente los vientos son favorables, se presentó una situación meteorológica poco frecuente, con vientos contrarios, que sirvió de experiencia para comprobar que, aun en ese caso, el DC-4 puede cubrir esa distancia con toda normalidad. La futura línea al Caribe, que se inaugurará en breve, se apoyará en la Isla de la Sal (Cabo Verde) y Trinidad, por ser este recorrido más ventajoso que el efectuado en el viaje de estudio, el que no se pudo llevar a cabo por esta ruta por no estar aún abierto al tráfico el Aeropuerto de la Sal.

La Comisión regresó a Madrid el día 2 de mayo.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Vista en vuelo del moderno avión norteamericano XF-88, construído por la Casa McDonnell. Está proyectado como caza de gran autonomía y va propulsado por dos turborreactores Westinghouse J-33, con los que alcanza velocidades de 1.120 kilómetros por hora. El peso máximo es de 6.750 kilogramos aproximadamente; su envergadura, de 12 metros; su longitud de 16,50 metros, y su altura de 4,50 metros.

ARGENTINA

El record mundial de paracaidismo, batido por un argentino.

El record mundial de paracaidismo, que era ostentado por el Capitán Roca, acaba de ser ampliamente batido por el Suboficial, también de la Aeronáutica argentina, Vicente Bonvisutto. La marca anterior era de 40 saltos, y desde entonces se ha intentado muchas veces mejorarla en diversas naciones, sin lograrlo, hasta que Bonvisutto ha llegado a los 50 saltos en 4 horas 41 minutos y 50 segundos. No se tiene muy en cuenta el tiempo en esta clase de pruebas, ya que sólo el número de saltos basta para otorgar el título. De todos modos, en este caso se suma a la hazaña de haber batido el record mundial de número de saltos el haberlos hecho en menos de cinco horas.

La prueba fué homologada por las autoridades técnicas de Aeronáutica, Federación Argentina y Aero Club.

ESTADOS UNIDOS

Modificaciones en las compras de aviones.

Los cambios en los tipos de aviones encargados desde que se proyectó el programa primitivo de adquisiciones han reducido el número total de aparatos a comprar de 2.727 a 2.539.

El pasar de los aviones de enlace y helicópteros de bajo coste a los costosos bombarderos a reacción y aviones de entrenamiento bimotores, ha originado la reducción de 188 aviones en relación con el programa primitivo de adquisiciones aprobado en la sesión final del 80 Congreso.

La compra de 10 bombarderos "B-47", de reacción, a cuatro millones de dólares aproximadamente cada uno, y la conversión de los aviones normales de línea Convair, que iban a utilizarse como aviones de entrenamiento de pilotos, a una versión ampliamente modificada, adecuada para el entrenamiento de bombardeo y de navegantes, han sido los cambios de envergadura en la consignación final de adquisiciones, responsables de la reducción de 188 aviones.

Mientras tanto, la Marina presenta la solicitud de invertir otros 84.900.000 dólares en nuevos aviones, instalaciones de fábricas y proyectiles dirigidos. De estos créditos, 67.600.000 dólares se invertirán en nuevos aviones.

Compras de material de Aviación.

La Marina estadounidense ha hecho pública la distribución de los fondos complementarios para el ejercicio fiscal de 1949 destinados a compras de equipo y aviones (72.207.000 dólares). Estos fondos constituyen la casi totalidad de un crédito de 80 millones de dólares aprobado recientemente por el Presidente Truman. Con estos fondos, la Marina comprará 120 aviones Vought "Corsair" F4U-5N, por valor de 30.669.000 dólares; nueve helicópteros Bell HTL, por 634.000 dólares; 16 Lockheed TF-80C, por 4.105.000 dólares, y un dirigible "Good-

year" ZPN, por 3.388.000 dólares. Otras compras autorizadas son: 16.322.000 dólares para maquinaria industrial; 6.366.000 para equipo de radio y radar; 9.800.000, para modificaciones y compra de piezas de recambio, y 1.003.000 dólares para proyectiles dirigidos. Más adelante se anunciará el destino que se da a los 7.793.000 dólares restantes.

Central para la red radar de interceptación.

En los Estados Unidos se está estudiando la posibilidad de instalar una central dotada de una máquina calculadora electrónica para encargarse de toda la red de radar en torno al territorio estadounidense. La citada instalación habría, no solamente de recibir e interpretar los datos procedentes de la detección radar que llegaran de toda la red, sino que también calcularía automáticamente las rutas de interceptación, despacharía unidades de caza, pondría a otras sobre aviso, etc. El dispositivo, tal y como se proyecta, localizaría sobre un mapa los vectores para la interceptación continuamente, de acuerdo con las modificaciones habidas en el rumbo, altura y velocidad de los aviones enemigos atacantes. Algunos técnicos consideran que las dificultades prácticas para proyectar una máquina tal no serán muchas, constituyendo esta estación central el control de fuego tan esperado para la guerra futura de "oprimir un botón".

Sobre el empleo del "F-84".

Contrariamente a cuanta información se ha publicado sobre la cuestión, no se han impuesto restricciones extraordinarias al empleo del caza Thunderjet "F-84", de la Republic. Este modelo de avión fué "aparcado" temporalmente en el mes de septiembre, sustrayéndolo al servicio, tras dos accidentes acaecidos en el curso de exhibiciones aéreas, pero se autorizó más tarde su actuación desprovisto de los depósitos que llevaba instalados en los extremos de las alas. En los meses siguientes se modificaron en los aeródromos unos 400 cazas de este tipo, y terminadas dichas modificaciones se levantó la restricción que afectaba a los citados depósitos de los extremos del ala. Sin embargo, el "F-84", como avión de reacción, está sujeto a las restricciones generales que pesan sobre todos los aviones de reacción de tipo táctico y que se refieren a su capacidad maniobrera y a su velocidad máxima autorizada (una aceleración máxima de 8 G sin depósitos o un factor de carga de 5 G con ellos instalados), habiéndose fijado la velocidad máxima en un número de Mach de 0,8. En realidad este avión tiene una de las hojas de servicios más limpias en cuanto a seguridad, no habiendo tenido lugar más que cuatro accidentes graves en el curso de más de 20.000 horas de vuelo.

Una conferencia sobre proyectiles dirigidos.

En un interesante discurso pronunciado en la Biblioteca del Congreso, M. Jack Northrop se refirió a los proyectiles dirigidos que dentro de dos años prestarán servicio en las Fuerzas Armadas, añadiendo que sabía perfectamente que contaba con el proyectil que hacía falta y que podría llevar a cabo su misión.

El proyectil de Northrop, lo mismo que otros varios, representa el resultado de la revisión tajante de las ideas de la Fuerza Aérea en cuanto a este tipo de arma, cuyo concepto se ha distanciado enormemente del que se tenía en los días que siguieron al de la victoria contra el Japón, y que giraba en torno al proyectil tipo cohete. El aspecto de los proyectiles dirigidos apenas puede distinguirse actualmente del que han adquirido los cazas de reacción: unos y otros van impulsados por turborreacción, llevan alas en flecha, una considerable cantidad de combustible y desarrollan sus buenos 960 kilómetros por hora.

Este proyectil dirigido podrá llegar a su objetivo con más de 5.000 kilogramos de TNT después de volar más de 8.000 kilómetros. Los entusiastas que imaginaban el "proyectil dirigido" como el resultado de la evolución de las "V-2" de tiempos de guerra, aprenderán bien pronto que, por lo que se refiere a la USAF, este arma viene a ser precisamente una especie de caza de gran radio de acción del cual se ha separado el piloto.



En el número 98 publicábamos una fotografía del Avro "Anson", equipado interiormente como escuela volante de navegación astronómica. En el presente grabado aparece una versión del mismo avión equipado como escuela de radio y de radio-navegación.

MATERIAL AEREO

XVIII SALON INTERNACIONAL DE AERONAUTICA EN PARIS



En los días comprendidos entre el 29 de abril y el 16 de mayo se ha celebrado en París el XVIII Salón Internacional de Aeronáutica. Con la participación de diversos países, queda bien patente su condición internacional, aunque en algunos casos su aportación no está realmente en consonancia con el valor de sus respectivas industrias aeronáuticas. Por ejemplo, Gran Bretaña sólo presenta una pequeña muestra de sus posibilidades, si bien ésta sea de una extraordinaria calidad. Los Estados Unidos únicamente exponen aviones de cinco empresas constructoras, y Suecia, a pesar de sus aspiraciones en lo que a exportaciones se refiere, está ausente.

En consecuencia, Francia es la nación que, lógicamente, presenta un mayor volumen en su aportación a una exposición, a la que Rusia, de acuerdo con su costumbre, no ha considerado oportuno asistir.

La ausencia de grandes aviones de transporte en tamaño natural se explica por la falta de espacio, y es compensada por la exhibición de modelos, fotografías y dibujos. En cambio abundan los aviones de entrenamiento y turismo, de los cuales hay en Francia una abundante producción.

En contraste con el gran desarrollo alcanzado por Francia en las estructuras de aviones, es de notar que aunque se han fabricado varias turbinas de gas (tanto turbopropulsores como turborreactores), ninguna de ellas parece hallarse en situación de ser empleada en los prototipos actuales. Por su parte, existen varios modelos interesantes de motores de explosión, especialmente entre los de poca potencia.

Entre los aviones militares figuran el Marcel Dassault 450 "Ouragan", al que los franceses clasifican como avión de "clase internacional". Equipado con un Rolls-Royce "Nene", el día anterior a la inauguración de la exposición el primer prototipo de este interceptador había alcanzado una altura de 8.000 metros en cinco minutos, llevando a bordo lastre que elevaba el peso en el despegue a 5.300 kilogramos. Los tres prototipos encargados por el Ministerio del Aire irán provistos de asiento lanzable tipo Martin Baker.

Entre la producción francesa de la SNCA del Centro figura el N. C. 1071, avión reactor de entrenamiento, y su nueva versión, el N. C. 1072, que, con un ala más delgada, puede alcanzar velocidades de cerca de los 950 kilómetros-hora.

Las demás ramas de la SNCA ofrecen una amplia variedad de tipos, tales como los N. 1601, N. 2500, N. 2200, S. E. 2410, S. O. M2 y S. O. 6020 "Espadon", todos ellos equipados con motores "Derwent" o "Nene". El que presenta características más notables es el "Espadon", caza de reacción que lleva un "Nene" fabricado por Hispano Suiza.

Su fuselaje es extraordinariamente largo, en contraste con el tamaño de su ala media. Se espera llegar con él a los 1.000 kilómetros-hora.

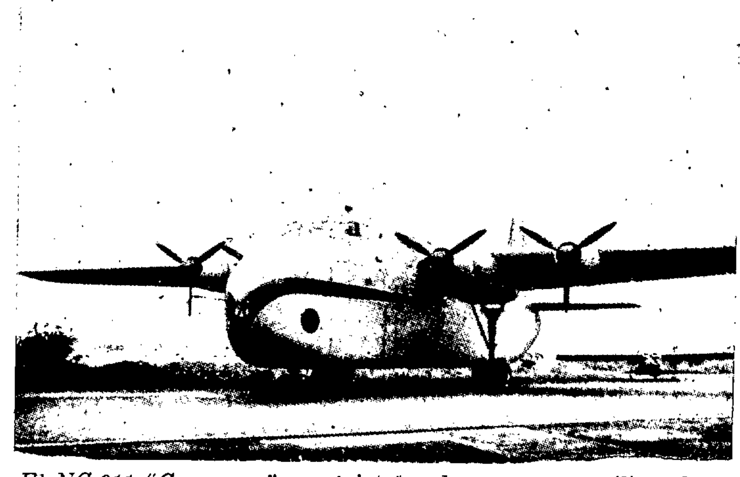
Italia presenta los Fiat G. 59 y G. 46, equipados, respectivamente, con un "Merlin" y un "Gipsy Queen"; ambos son

aviones militares biplazas de entrenamiento, con los asientos colocados en tándem.

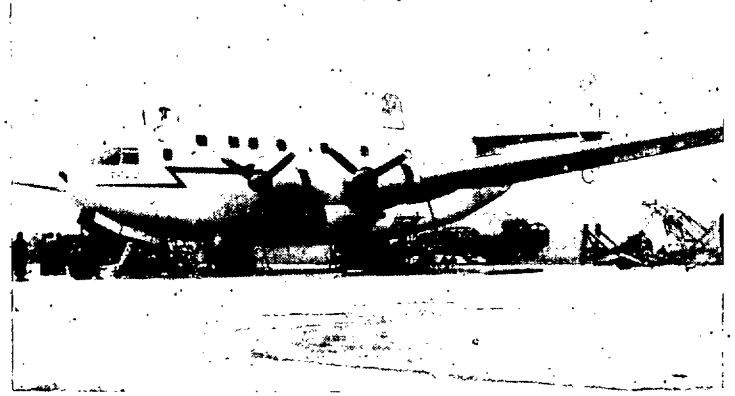
La Casa Fokker exhibe dos aviones de escuela elemental, el S. 11 y el S. 12, uno con tren normal y el otro triciclo. También presenta maquetas y dibujos del S. 14, un avión de reacción para escuela, biplaza, con asientos lanzables y frenos de picado neumáticos en la parte posterior del fuselaje, que ha llamado mucho la atención.

Los Estados Unidos tienen en sus "stands" maquetas del caza de reacción F-80 "Shooting Star" y del transporte "Constitution".

Inglaterra expone el "Attacker", y su derivado el 510, con las alas y los planos de cola en flecha. También ofrece un nuevo avión de entrenamiento para tripulaciones, el "Varsity", con dos motores "Hércules", que se diferencia de su antecesor el "Valetta" por tener un fuselaje más largo, tren triciclo y góndolas más aerodinámicas para los motores.



El NC-211 "Carmoran", cuatrimotor de transporte militar de 42 toneladas, con motores "Snecma" 14R.



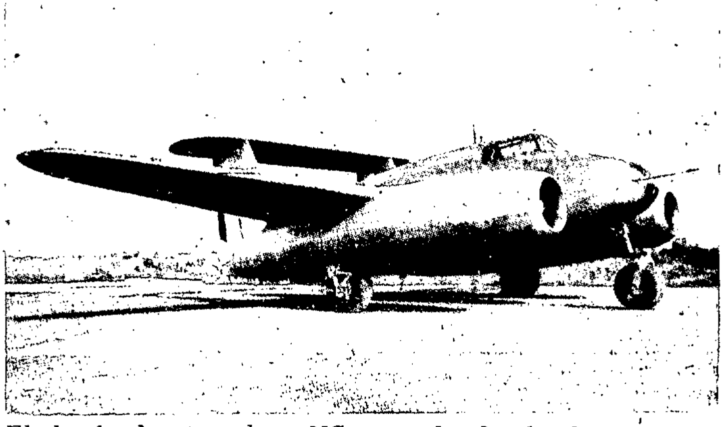
El Breguet 761 puede transportar 10 toneladas de carga a una distancia de 1.200 kilómetros y con 300 kms./hora de velocidad.

Entre los aviones comerciales, acaso uno de los más notables entre la producción francesa sea el Breguet B. 761, transporte cuatrimotor capaz para llevar 100 pasajeros y con un peso total de 44 toneladas, cuyo primer vuelo se efectuó el día 15 del pasado mes de febrero.

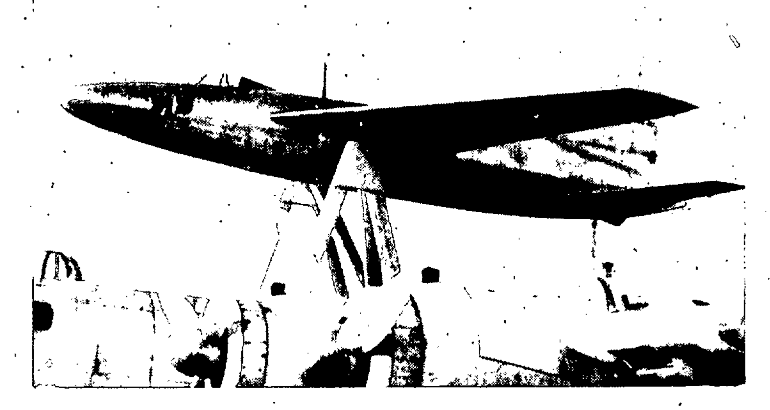
Sumamente interesante es también el S. E. 2010 "Armagnac", de la SNCA del Sureste, avión de pasajeros destinado a servir las líneas trasatlánticas. La misma Sociedad construye la maqueta volante (pilotada) S. E. 1210, como estudio preliminar para la construcción de un hidroavión trasatlántico, que irá equipado con motores "Arsenal" o con turbopropulsores "Python".

Lo más destacado de la producción de la SNCA del Suroeste es el S. O. 95 "Corse II", avión ligero para el transporte de pasajeros y carga que se halla prestando servicio con un rendimiento muy apreciable.

El "Viscount", inglés, de la Vickers-Armstrong, con motores Rolls-Royce "Dart", muestra una nueva disposición de su interior en que la cocina es susti-



El bombardero-torpedero NC-1071, dotado de dos reactores "Nene", que alcanza unos 800 kilómetros por hora.



El SOM-1 "Leduc" es un avión experimental, dotado de un motor Walter, modificado por la S. C. E. P. R. Despega desde un "Languedoc" y está proyectado para alcanzar un número de Mach de 0,9. Se le emplea para determinar la polar del ala en vuelo y estudiar la sustentación y la resistencia al avance.

tuída por un pequeño "buffet", situado en la parte posterior del fuselaje, lográndose de esta forma instalar asientos para 53 pasajeros.

Los aviones americanos están representados por el moderno Convair-Liner, del cual han sido ya fabricados 150, y por el Lockheed "Costellation", el avión que figura en mayor número de líneas aéreas internacionales; asimismo pueden comprobarse las diferencias existentes entre el veterano DC. 3 y su versión modernizada, el Super DC. 3, con el que la Casa Douglas espera poder aumentar el rendimiento del primitivo modelo, y, por tanto, facilitar su continuación en servicio.

Entre los aviones ligeros destinados a su empleo por la aviación privada, existen, como ya hemos indicado, una gran variedad, y sólo nos referiremos a los más destacados.

El "Norecrin" es uno de los más populares, respondiendo a su concepción verdaderamente práctica, y lo prueba el hecho de haberse vendido hasta la fecha 250 aviones de este tipo. Su nuevo motor, un Regnier, instalado también en la versión adaptada como ambulancia, ha mejorado notablemente la suavidad de su vuelo.

El "Lignel" 46, construído por la SFCA, es un cuatriplaza dotado de un motor Mathis 8G 20, de 180 cv., que acciona una hélice Ratier de paso variable automático. Como características notables pueden citarse los pequeños "slots", situados en los extremos de los planos, en contraste con los alerones colocados muy al centro del ala, los "flaps" con hendiduras y el plano de cola de incidencia variable.

Italia ofrece el Ambrosini S. 1001 "Grifo", cuatriplaza, que con un motor de 115 caballos alcanza los 240 kilómetros-hora de velocidad máxima. Esta avioneta es la que atravesó el Atlántico, pilotada por Bonzi y Lualdi, el pasado mes de enero.

En lo que a motores se refiere, ha causado decepción la escasa aportación de la Gran Bretaña, que apenas se compensa con la calidad de los modelos presentados.

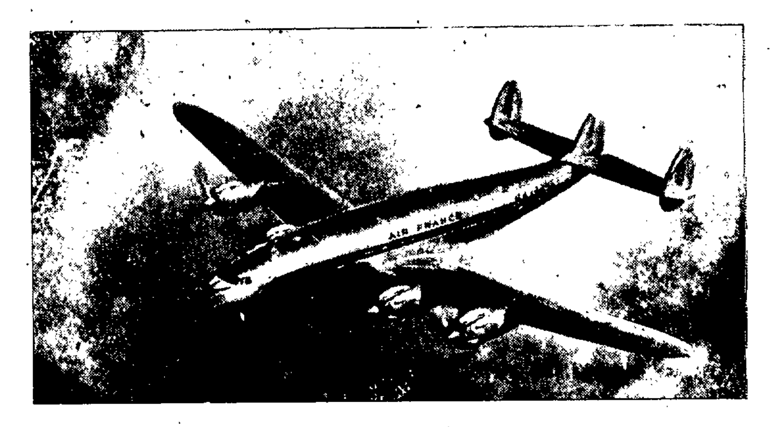
La única representación americana son los pequeños motores Continental, de 65 a 185 caballos.

Los franceses se muestran muy interesados por los turbopropulsores de la Armstrong Siddeley, y en el Salón puede verse una versión militar del "Python", cuyo consumo actual no rebasa los 270 grs. h.p.h. El Bristol "Centaurus" 18 proporciona 2.470 cv. al despegue, y puede admirarse una curiosa maqueta de sus partes móviles, así como puede verse la instalación doble del "Proteus" para el Brabazon, con sus engranajes de reducción y hélices contrarrotatorias.

Italia figura con el Isotta Fraschini "Delta", de 1.050 caballos, y con el "Zeta" RC-2560, motor de 12 cilindros en equis, que proporciona 1.600 cv.

Entre los motores franceses, el "Arsenal", con sus 24 cilindros en H, ha efectuado ya sus pruebas en vuelo en el "Languedoc". Va dotado de inyección de agua, que eleva sus 2.100 cv. a 2.250 para el despegue.

La Hispano Suiza ha ganado una mayor importancia con su producción, bajo licencia, de los Rolls-Royce "Nene", de los que ha fabricado ya 60 para su empleo en prototipos. Todos los componentes del "Nene" son fabricados por la citada Casa, con excepción de los tubos de salida de gases, y aun éstos serán producidos en Francia muy en breve.



El más rápido de los aviones comerciales actualmente en servicio, el Lockheed "Costellation", presta servicio en la mayoría de las líneas trasatlánticas.

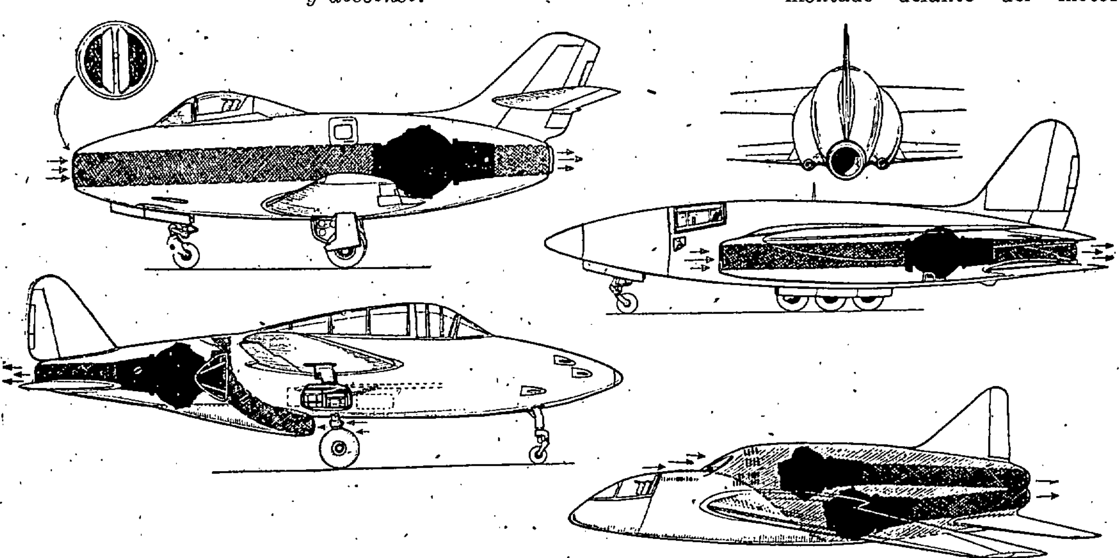


Una de las últimas producciones de la industria aeronáutica francesa: el MD. 450 "Ouragan", caza de interceptación provisto de un turborreactor "Nene", con un peso total de 4.430 kilogramos; su velocidad máxima es de unos 1.000 kilómetros por hora, y su autonomía se puede descomponer de esta forma: cinco minutos de subida; diez minutos de combate y treinta minutos de crucero y descenso.

El departamento de motores de explosión de esta Compañía continúa muy activo y acaba de producir un motor designado como el 12 B, y que es una versión mejorada y mayor del 12 Z. Como la mayoría de los grandes motores franceses, tiene inyección directa de combustible y un supercompresor centrífugo con una gran toma de aire. El 12 B proporciona 2.000 cv. a 2.700 r. p. m., y aunque todavía no ha pasado la prueba definitiva ha funcionado bastante por encima de su potencia teórica. Se encuentra en estudio una versión de este motor, equipada con turbina de aire, y se exhibe un interesante modelo de la góndola para experiencias en el túnel aerodinámico, dotada de una toma de aire adicional destinada a modificar la capa límite. Este motor está proyectado con vistas a conservar 1.100 cv. de potencia hasta una altura de 12.000 metros.

L. E. M., mejor conocida como Potez, muestra unidades de 160, 220, 450 y 650 cv. El mayor de todos éstos, el 12 D30, es un motor de 12 cilindros, opuestos horizontalmente, sistema al que la Compañía se muestra muy inclinada. El 8 D30, en V invertida, está dotado de supercompresor.

El Marcel Echard "Lutetia" 6 A01, lleva un compresor montado delante del motor,



Diferentes disposiciones de los motores y conductos de aire en cuatro reactores franceses. De izquierda a derecha y de arriba abajo: MD "Ouragan"; S. O. M2; S. O. 6020 "Espadon" y el S. E. 2410. Todos ellos están dotados de motores "Nene", excepto el S. O. M2 que tiene un "Derwent".

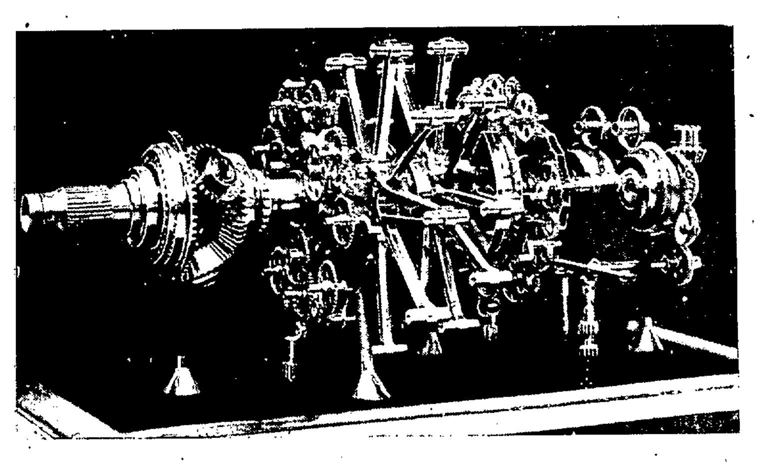
junto con el mecanismo de reducción, mostrando un conjunto de muy poca superficie frontal. Una nueva edición de este mismo tipo de motor, pero con solo cuatro cilindros en forma de V, es el 4 C01. Esta unidad con un compresor montado en la V de los cilindros, proporciona 50 cv. a 2.600 r. p. m.

La Compañía Mecamat, más corrientemente conocida con el nombre de Mathis, presenta una gran variedad de tipos, desde 2 a 16 cilindros, con todas sus piezas intercambiables. El 4 GB62, de 4 cilindros, ha sido probado muy recientemente, proporcionando 90 cv. a 2.650 r. p. m. Especialmente interesante es el motor de 450 cv., con 16 cilindros en doble X, el cual, aunque sus dos ejes impulsan solamente una hélice, puede funcionar con cualquiera de sus mitades separadamente, mediante el empleo de ruedas libres en la transmisión. También ofrece motores para helicópteros e instalaciones propulsoras, así como un motor muy económico de 40 cv.

La Casa Víctor Minié produce diversos modelos de motor de explosión por debajo de los 100 cv., los cuales equipan varios de los nuevos aviones ligeros, que pueden contemplarse en el Salón. Uno de sus modelos es el 404, de 70 cv., que presenta sus cilindros fundidos de dos en dos.

Los modelos que presenta la Casa Salmson, todos ellos de poca potencia, y generalmente radiales, han figurado ya en los anteriores Salones. Su potencia varía entre los 85 cv. para los motores de 5 cilindros, y los 260 en los tipos mayores. Se presenta también un Argus-Salmson, el A. S. 10, con 240 caballos.

La Compañía S. E. P. R. ha conseguido licencia para fabricar los productos de la Aerojet Engineering americana. Exhiben un motor cohete de 800 kilogramos de empuje y varias unidades auxiliares para facilitar el despegue de aviones.



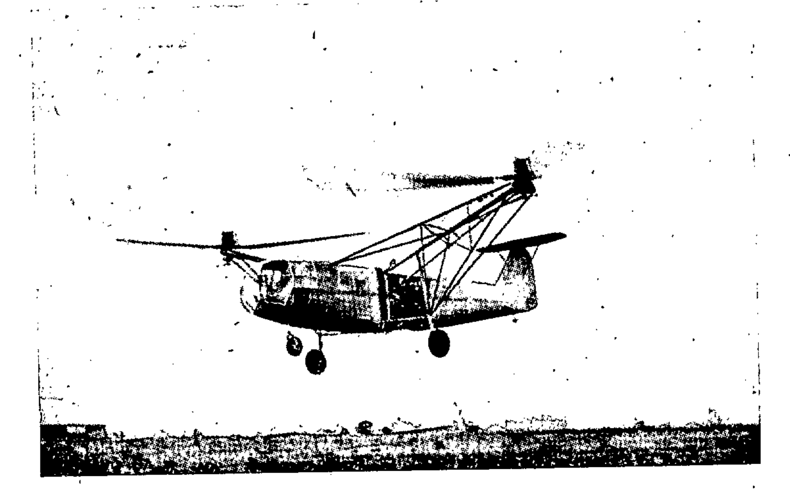
Curiosa maqueta de las partes móviles del Bristol "Centaurus". Este motor militar de 18 cilindros y válvulas en cabeza proporciona una potencia de 2.470 cv. al despegue.

La S. N. E. C. M. A. presenta nombres muy conocidos. Además del popular 14 R, con sus 1.580 cv., a 2.600 r. p. m., fábrica actualmente un mayor Gnome Rhone, motor de explosión designado como el 14 U. Puede contemplarse una instalación completa de este motor, con una cubierta de tres piezas y escasa superficie frontal.

El último modelo de la Casa Renault, el 12 S, desarrolla 570 cv., a 3.300 r. p. m., con un peso de 500 kilogramos.

Regnier ofrece su motor en línea invertido 4. LOO, de 145 caballos, con el cual está equipada la avioneta "Norecrin". Entre las turbinas de gas merece citarse un pequeño turbopropulsor, con compresor de corriente axil y 9 escalones, con 6 cámaras de combustión, designado como el TB 1000. Exteriormente recuerda el Mamba, estando destinado teóricamente a proporcionar 1.280 cv., más un empuje de 250 kilogramos, a 15.400 r. p. m. Este motor, bastante alargado, tiene un diámetro inferior a los 80 centímetros, con un peso de 650 kilogramos.

La Casa Voisin construye un turborreactor, el Atar 101 B, en el que parece han intervenido técnicos de la B. M. W. Su temperatura actual de funcionamiento es 750°, pero parece



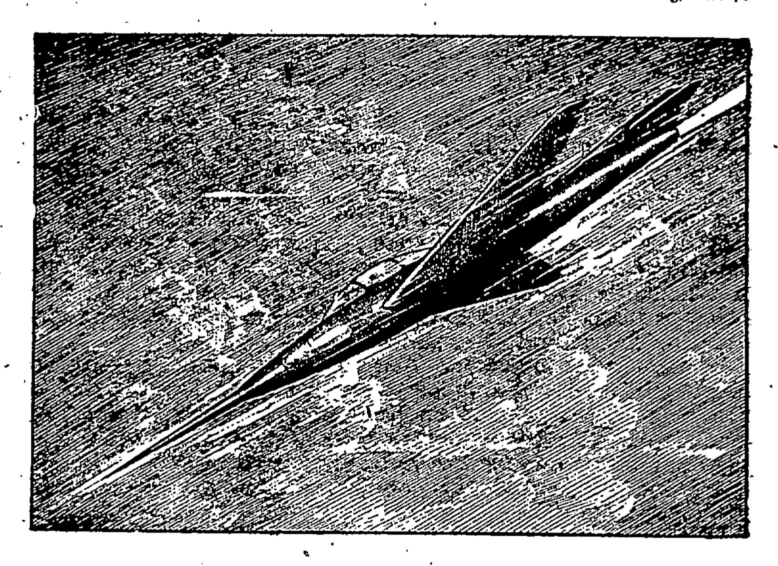
Helicóptero bimotor francés para pasajeros y carga, denominado SO. 3.000. Este aparato es derivado del helicóptero alemán Focke Achgelis 223. Lleva un motor BMW 303, de 1.000 cv. al despegue. Además de sus dos tripulantes puede transportar cuatro personas o una carga útil de 1.000 kilogramos. Su velocidad de crucero es de 140 kilómetros-hora y su autonomía de 270 kilómetros.

posible aumentarla en otros 100°, con lo que se conseguiría una mayor potencia. Su empuje actual es de 2.200 kilogramos, a 8.050 r. p. m., y su diámetro 90 cm. El primer motor de este tipo hará sus pruebas en vuelo el próximo Otoño, montado en la cola de un "Marauder".

Han despertado general interés las pequeñas turbinas producidas por Turbomeca. El reactor TR. 011, que se espera vuele muy pronto en el planeador de investigación Fouga, desarrolla 90 kgs. de empuje a 37.000 r. p. m., con un peso de 42 kgs., 40 cms. de diámetro y 75 cms. de longitud.

Finalmente, citaremos entre los aviones de investigación el "Leduc" 010, reactor del tipo "ramjet", que hasta hace muy poco tiempo sólo había volado como planeador y que pocos días antes de inaugurarse el Salón, lanzado en vuelo desde un "Languedoc", ha alcanzado una velocidad de 700 kms/h. a 4.000 metros de altura, empleando sólo la mitad del empuje de su motor. La velocidad de toma de tierra es de 150 kms/h.

Los helicópteros han estado representados por el Bristol 171, y los franceses Breguet 2E, con dos rotores de dos palas en contrarrotación, y el b i p l a z a S. E. 3010, con dos rotores auxiliares montados oblicuamente.



El caza del futuro en un dibujo inspirado en las declaraciones del ingeniero jefe de la Casa Douglas E. H. Heinemann.

CANADA

La fabricación del F-86 A.

La North American Aviation está a punto de terminar sus negociaciones con la Canadian Car and Foundry Company para la fabricación en el Canadá del F-86A "Sabre" en una fábrica de Montreal. Por una cláusula especial se prohibirá la venta a la USAF por dicha Compañía de piezas de repuesto y recambios para el F-86.



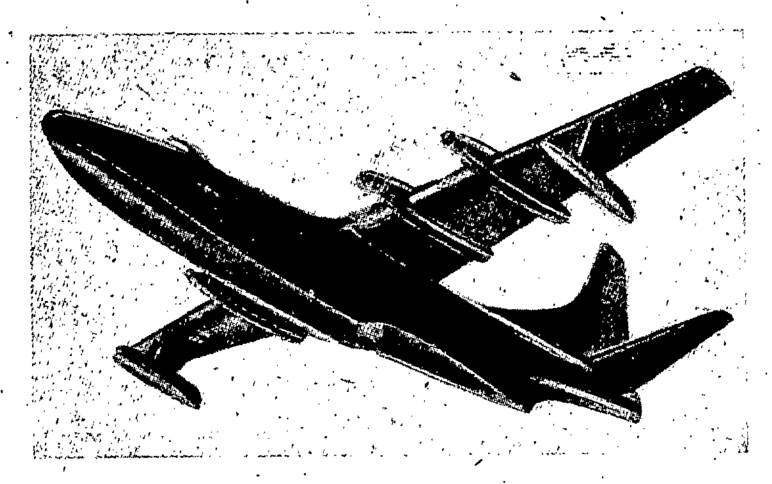
No homologado aún oficialmente, el XH-12, helicóptero de cinco plazas, totalmente metálico, ha establecido un nuevo record de velocidad con 215 kilómetros-hora.

ESTADOS UNIDOS

Cazas futuristas.

Poco a poco va tomando forma en las mentes de los proyectistas americanos de aviones de gran velocidad un esquema de ala retráctil, que será el paso siguiente a dar entre el reactor con alas y el cohete sin ellas. Según los investigadores de la NACA y los jóvenes y activos especialistas aerodinámicos, el caza de ala retráctil podrá variar su superficie alar y la flecha de la misma, de modo que se ajuste tanto al vuelo a gran velocidad como al de poca velocidad. Una de las causas que actualmente impiden la utilización de las alas en flecha muy acusada es el molesto cambio en la estabilidad lateral producido al variarse la incidencia del ala.

Sin embargo, antes de poder conseguir el ala ajustable o retráctil, E. H. Heinemann (el mejor cerebro ocupado en la investigación del Douglas "Skystreak" y de los aviones de investigación "Skyrocket") sugiere que el caza supersónico de 1954 ofrecerá un aspecto parecido al del esquema que acompañamos. Este diseño lleva un ala trapezoidal extraordinariamente delgada, en flecha hacia atrás formando un ángulo de 50 grados, que va montada en un fuselaje en forma de dardo de un extraordinario



Pronto efectuará sus primeros vuelos el nuevo hidroavión Convair XPSY-1. Equipado con cuatro turbopropulsores "Allison" T-40, su velocidad máxima es de 627 kilómetros hora, a 8.000 metros de altura, y su autonomía es de 7.400 kilómetros.

alargamiento: aproximadamente, de 12 a 1, en comparación con el 8 a 1 del "Skyrocket".

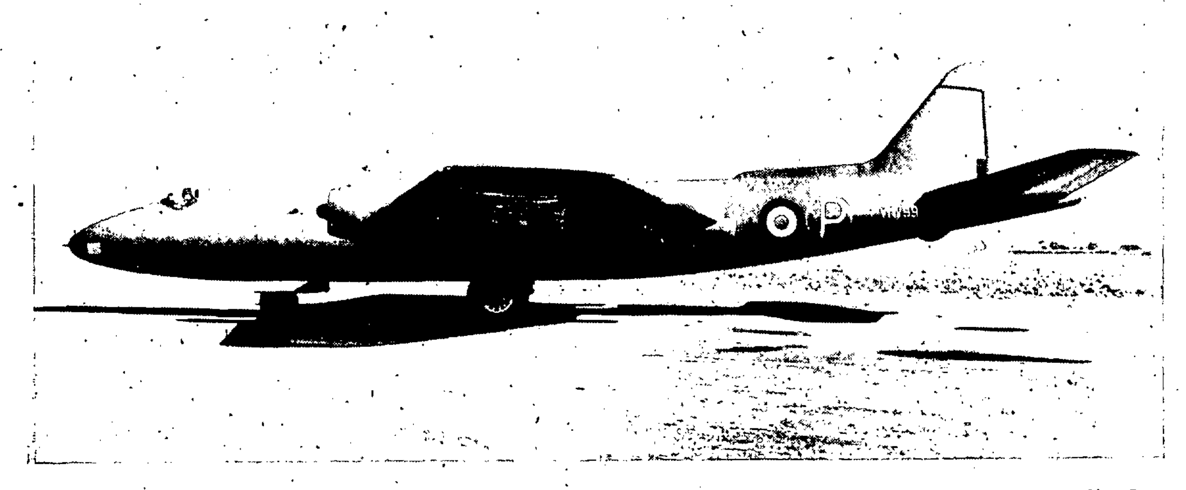
Heinemann no aboga todavía por el ala puramente triangular en forma de delta con borde de salida recto, aunque se dice que la Convair está ya trabajando en ello para su caza reactor XF-92. (También la teoría de la Northrop-Vought sobre los fuselajes medio sin cola es posible que tenga opinión diferente sobre este asunto.)

El plano horizontal de cola será de forma muy parecida a los planos, y estará montado a bastante altura, para salvar la corriente del ala, mientras que el plano vertical exagera la moda actual de formar un ángulo muy tendido para evitar dificultades de mando a poca velocidad. Las líneas del fuselaje, extraordinariamente pulido, sólo se ven interrumpidas por la cabina, en forma de ampolla, del piloto. Por lo que parece, se ha prescindido del parabrisas embutido (tal como podía haberse predicho). El largo morro, en forma de lanza, no pretende abrirse paso en el aire, si no sirve solamente para que el tubo "pitot" del anemómetro salga hacia adelante lo suficiente para eludir o reducir las alteraciones producidas por la compresibilidad.

Finalmente, Heinemann (que es ingeniero jefe de las instalaciones de la Douglas en El Segundo) cree que aun cuando el vuelo supersónico no es imposible con la sola ayuda de la reacción, lo más probable es que la fuerza empleada sea una combinación de reactor y cohete, como ahora se ve en el "Skyrocket" de la Douglas. De paso diremos que este último ha sido provisto de un par de botellas lanzables JATO (propulsión por reacción para ayudar al despegue), con las que reduce la carrera en tierra. Los cohetes, puestos interiormente, se utilizarán seguramente para aumentar el empuje a gran altura y a velocidades transónicas.

Prototipos para la USAF.

La USAF recibirá durante el año 1949, al menos dos prototipos de aviones de interceptación capaces de desarrollar 1.280 kilómetros por hora. Tanto el Lockheed F-90, como el Republic F-91, están a punto de quedar terminados. El F-92, de la Convair, se encuentra ya en Muroc realizando sus vuelos de prueba, y en esta misma base se llevarán a cabo los primeros vuelos del F-90 y F-91 dentro de la mayor reserva.



Fotografía del primer bombardero británico de reacción, que en el curso de este mes ha realizado sus vuelos de prueba. Denominado A-1, va dotado de dos motores Rolls Royce "Avon", y puede alcanzar velocidades de 800 kilómetros por hora. No se han revelado más detalles del mismo.

Pruebas del XF-89.

El caza bimotor de reacción para todo tiempo, Northrop XF-89, realiza actualmente intensas pruebas de vuelo en Muroc. El caza gigante, que pesa más que un DC-3 completamente cargado, desarrolla una velocidad límite de más de 1.000 kilómetros por hora.

Proyectiles teledirigidos.

La Fuerza Aérea estudia actualmente los datos recopilados en el curso de las pruebas realizadas en febrero en la base de la FA, de Ladd, Fairbanks, Alaska, con aviones sin piloto JB-2, y con bombas radiodirigidas "Tarzon", de 5.436 kilogramos, y "Razom", de 453 kilogramos, en condiciones propias de las regiones árticas. Ambas bombas fueron lanzadas desde bombarderos B-29, y luego dirigidas por radio durante su trayectoria.

El vuelo de la "Tarzon" quedaba señalado por bengalas dispuestas en la cola de la misma. El JB-2, versión americana de la bomba volante alemana V-1, se lanzó desde el suelo y desde un bombardero B-29. La finalidad perseguida con estas pruebas fué acopiar datos que permitan perfeccionar la operación y empleo de estos medios y aumentar su eficacia a bajas temperaturas y en condiciones árticas.

Dos nuevas versiones del "Thunderjet".

La Republic Aviation Corporation anuncia que actualmente se están fabricando dos nuevos modelos del F-84 "Thunderjet". Se han realizado ya entregas a la USAF del F-84D, equipado con un reactor más potente, y se espera que en la primavera próxima quede terminado completamente el primer F-84E.

Las nuevas características del F-84D, son:

Revestimientos metálicos reforzados en alas y alerones.

Sistema de alimentación de combustible acondicionado para operar a bajas temperaturas.

Sustitución del sistema de retracción del tren de aterrizaje de tipo mecánico por un sistema de retracción hidráulico.

Armamento de nuevo tipo, sistema de iluminación exterior y nuevo sistema de cabina estanca.

El F-86 "Sabre".

La Fuerza Aérea de los Estados Unidos ha dado el nombre de "Sabre" al caza de reacción North American F-86, que ostenta la marca mundial de velocidad.

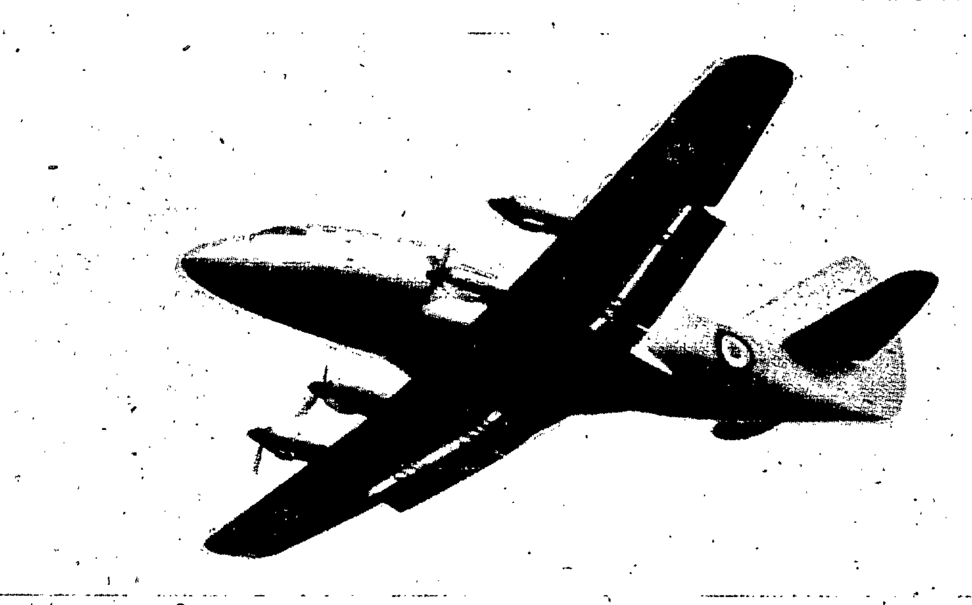
ITALIA

El Fiat G-218.

La Fiat S. A., ha concluído el proyecto de un bimotor comercial, el Fiat G-218. Se trata de un monoplano de ala baja, enteramente metálico, con tren de aterrizaje retráctil, de tipo triciclo. El G-218 llevará una cabina estanca con capacidad para 24-32 pasajeros, e irá impulsado por dos motores Pratt and Whitney R-2180-E-12, de 1.675 cv.

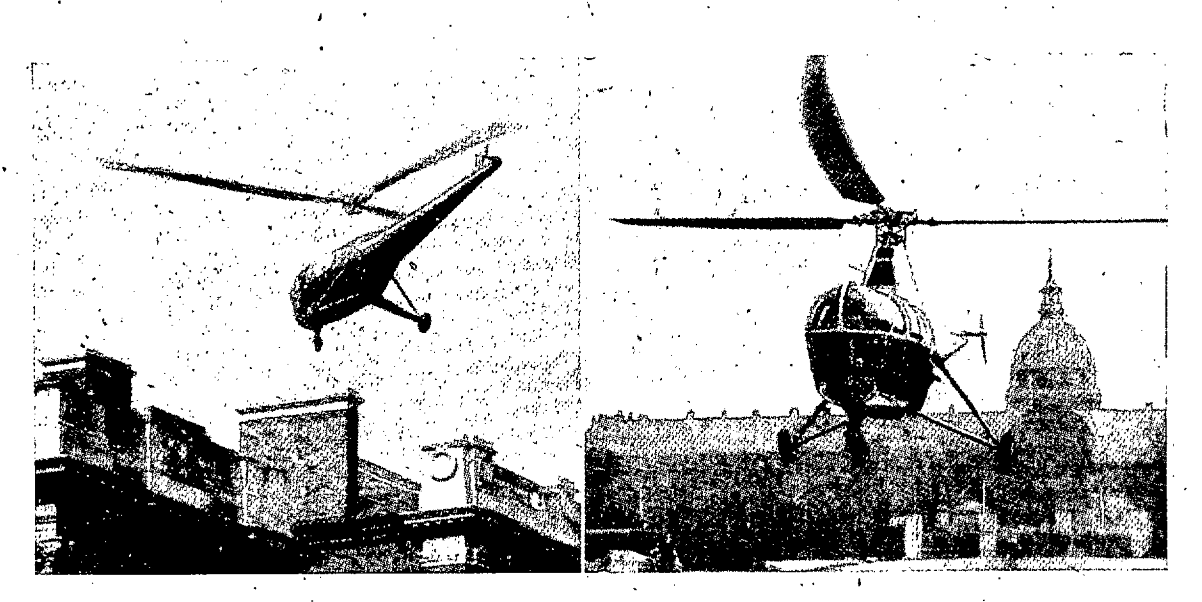
Fabricación de reactores.

La Westinghouse ha estado llevando a cabo negociaciones con la Fiat italiana para la fabricación en Italia de reactores Westinghouse, mediante el acuerdo correspondiente y bajo patente. Los ingleses realizan análogas gestiones en Italia por medio de la Casa de Havilland.



El prototipo del avión de transporte Armstrong Whitworth "Apollo" en uno de sus primeros vuelos de prueba. Va equipado con cuatro turbopropulsores "Mampa 2", y desarrolla una velocidad de crucero máxima de 490 kilómetros por hora. Sus principales características son: peso cargado, 16.779 kilogramos; autonomía, 2.410 kilómetros; techo, 8.534 metros; envergadura, 28 metros; longitud, 21,9 metros, y altura, 7,93 metros.

AVIACION CIVIL



Un helicóptero Westland Sikorsky S-51 despega de una azotea londinense para aterrizar dos horas y veinte minutos más tarde en la Explanada de los Inválidos, en París.

CANADA

Los servicios de navegación aérea.

El Canadá cuenta actualmente con 92 radio-guías y con 10 radio-balizas en abanico; por otra parte, dispone de 211 estaciones meteorológicas, repartidas por todo el país. El número de aeropuertos abiertos a la circulación aérea se eleva a 327, y la Aviación civil cuenta actualmente con 2.000 aviones, atendidos por 4.300 pilotos y 1.552 mecánicos.

ESTADOS UNIDOS

Nueva York-Londres, en menos de diez horas.

Un Stratocruiser, de 71 toneladas, propiedad de la Panamerican Airways, ha batido la marca en el recorrido Nueva York-Londres. El aparato ha invertido en dicho recorrido nueve horas y cuarenta y seis minutos en un vuelo sin escalas de 3.500 millas.

El clipper "América", gigantesca nave de dos puentes, ha realizado el vuelo de prueba como preparación del viaje regular para pasajeros que se inaugurará este verano. En el vuelo citado ha ganado dieciséis minutos a la marca anterior establecida en el mes de enero por un "Costellation" de la misma Compañía.

El piloto ha manifestado que utilizó los vientos de cola, de 58 millas por hora, para alcanzar y mejorar la marca anterior. En todo el recorrido ha tenido un promedio de 302 millas por hora, y durante algunos instantes logró una velocidad de 428 millas por hora.

FRANCIA

La Air France y el SE-2010.

La Air France espera los resultados del programa de pruebas del avión de línea francés SE-2010, de 63.450 kilogramos, que dicha Compañía piensa utilizar en sus líneas aéreas internacionales de primera categoría. El SE-2010 va impulsado por cuatro motores, de 3.500 caballos, y su capacidad de carga es de 7.000 galones de combustible, 108 pasajeros sentados o 60 en literas en el modelo a utilizar en el servicio trasatlántico, y 160 pasajeros en el modelo a utilizar sobre rutas más cortas en Europa y Africa.

La vuelta aérea a Francia.

Entre los días 2 y 10 de julio próximo se celebrará la vuelta aérea a Francia, organizada por la Asociación Francesa para el Desarrollo de la Aeronáutica, con carácter internacional, y reservada a aviones con un peso máximo total de 1.700 kilogramos, pudiendo tomar parte en ella todos los miembros de la Federación Aeronáutica Internacional.

La vuelta se desarrollará en nueve etapas, con un recorrido de unos 4.200 kilómetros, estando previstas paradas en los aeródromos de París, Lille, Epernay, Strasbourg, Auxerre, Lyón, Orange, Cannes, Nimes, Toulouse, Pau, Biarritz, Bordeaux, La Boule, Brest, Dinard, Cherbourg, Deauville y Le Touquet.

Se trata, ante todo, de una prueba de regularidad, que se simultaneará con un concurso de velocidad, que tendrá lugar en la última etapa sobre el re-

corrido Le Touquet-París, y se establecerá una clasificación individual y otra colectiva por equipos de tres participantes, que se formarán a voluntad entre los mismos.

GRAN BRETAÑA

Entran en vigor las normas de la OACI.

Con objeto de aumentar la seguridad en los viajes por vía aérea, el Ministerio de Aviación Civil ha puesto en vigor, desde el día 1 de abril, las normas de la Organización de Aviación Civil Internacional.

De ahora en adelante todos los aviones de transporte británicos que efectúen viajes regulares irán provistos de estación de radio. Los aviones que hayan de cubrir un trayecto largo sobre el mar deberán ser capaces de remontarse por lo menos a 1.525 metros con un motor parado.

INTERNACIONAL

La FAI homologa dos records.

Después de la última conferencia de la FAI, celebrada en París en 1948, ésta ha tomado el acuerdo de modificar la reglamentación sobre las marcas de aviones ligeros. En lugar de ser clasificados en función de la cilindrada de su motor, estos aviones lo serán ahora en función del peso total en vuelo.

¿Es esta una medida acertada? Es difícil pronunciarse en ningún sentido antes de haber comprobado los resultados. Observemos, sencillamente, que la categoría de los aviones más "ligeros", que antes era la de los de "menos de dos litros", es actualmente la de "menos de 500 kilogramos". ¿Qué sucederá si un avión pequeño bate el record de distancia de su categoría con un peso de 499 kilogramos y consigue a continuación recorrer 200 kilómetros más con un peso de 501 kilogramos? Habrá mejorado notablemente su actuación, pero el record no contará porque habrá pasado de una categoría a otra, y en esta categoría de aparatos de "más de 500 kilogramos" el record será bastante más alto. La clasificación por cilindrada animaba no solamente al perfeccionamiento del avión, sino al del motor también: incitaba a los constructores a sacar el mayor número de caballos posible de una cilindrada determinada.

Hasta el 31 de diciembre de 1949, la FAI estudiará los records establecidos en las antiguas categorías basadas en la cilindrada. Pero a partir del 1 de enero de 1950 ya no serán admitidos y los sustituirán los records basados en el peso total en condiciones de vuelo. Recientemente ha homologado los siguientes records.

Primera categoría. (Cilindrada, de 6,5 a 9 litros.)

Distancia en línea recta.

William P. Odom, con el monoplano Beech "Bonanza" 35; peso, 1.667 kilogramos, motor Continental E-185, de 7,2 litros, de Honolulú a Oakland (California), los días 13-14 de enero de 1949: 3.873,479 kilómetros.

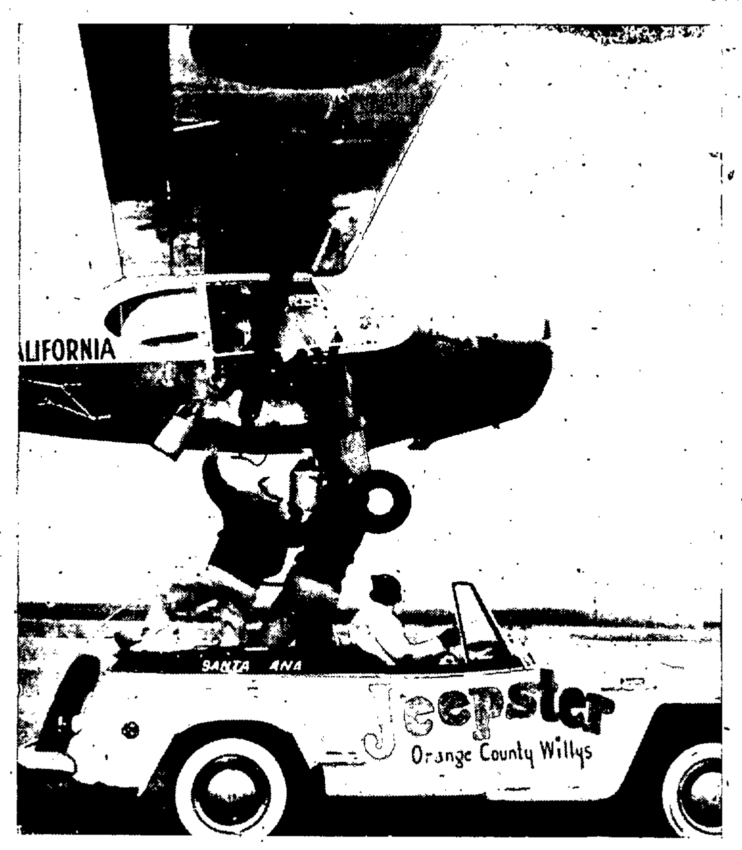
Este record sustituye al de la URSS (tripulación, Gaussarov y Glebov), que era de 3.317,198 kilómetros.

La FAI ha homologado, por otra parte, un nuevo record sobre recorrido fijo dentro de la primera categoría (sólo el piloto a bordo), desde Londres a Roma, por John Derry.

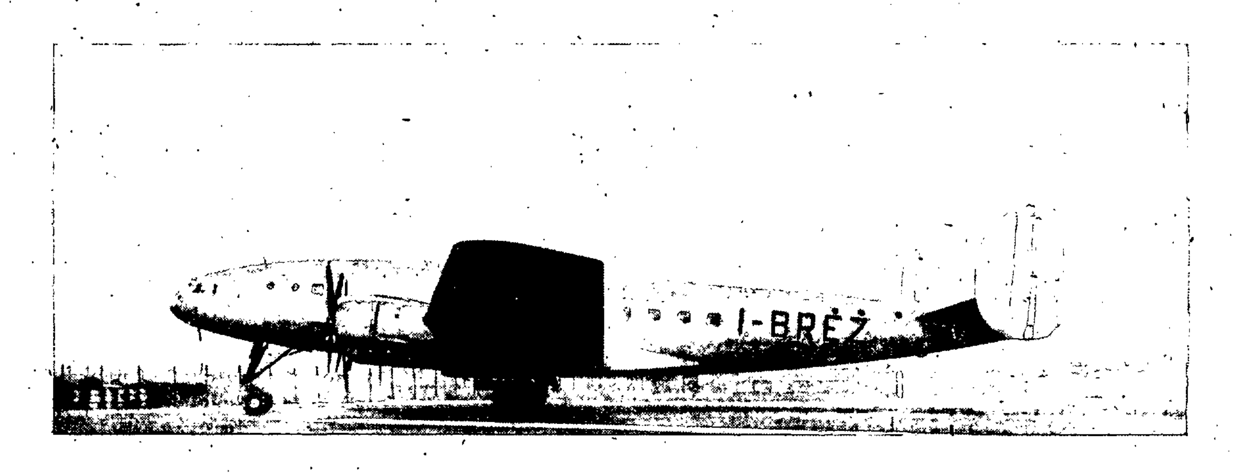
Londres-Roma:

John Derry, sobre avión tipo de Havilland "Vampire", con turborreactor Goblin II, del aeropuerto de Hatfield al aeropuerto de Ciampine (Italia), el 4 de noviembre de 1948. Duración del record: Dos horas cincuenta minutos cuarenta segundos. Velocidad: 504,400 kilómetros hora.

Este record puede consignarse entre la serie "Nuevos records homologados", ya que no existía antes.



Procedimiento para aprovisionarse de combustible empleado por los aviadores Bil Barris y Dick Ridel, en su vuelo continuo de mil ocho horas dos minutos, con el que establecieron el record mundial de permanencia en el aire. En total volaron más de 120.000 kilómetros, equivalentes a tres veces la vuelta al mundo.



El avión de pasajeros Breda-Zappata "BZ-308"

El BZ-308" es un avión de transporte tetramotor, monoplano, de ala baja y con tren de aterrizaje triciclo, proyectado con vistas a alcanzar un elevado rendimiento comercial y completa comodidad para los pasajeros, al mismo tiempo que aquellas actuaciones y seguridad propias de un avión moderno de empleo civil.

El proyecto se elaboró para satisfacer las exigencias del tráfico sobre el Atlántico, con un peso total de 47 a 48.000 kilogramos, o bien para prestar servicio en las líneas aéreas europeas, con un peso total de 41.000 a 42.000 kilogramos.

El ala fué estudiada muy especialmente, tanto en lo relativo a su planta como en lo referente a su perfil, al objeto de lograr una fórmula armoniosa en que se combinan las características dimensionales y aerodinámicas. Estas últimas se consideraron bajo el triple aspecto de una sustentación máxima, una resistencia al avance reducida y una elevada estabilidad lateral, presentando el conjunto un gran alargamiento.

El ala está constituída por un plano central que forma cuerpo con las cuatro góndolas de los motores y dos alas exteriores con su carena marginal desmontable, de modo que puede reemplazarse fácilmente en caso de avería. En el ala van montados los depósitos de combustible.

El fuselaje, aerodinámico, combina un perfil bien dibujado con suficiente amplitud transversal, y presenta, por tanto, una cabida que garantiza los más exigentes requisitos para la comodidad de los pasajeros y el transporte de mercancías voluminosas. Dividido en dos pisos, que se comunican por una escotilla, se utiliza como a continuación se indica:

Estructura e instalaciones del ala.

El ala, completamente metálica, forma una estructura longitudinal constituída por un larguero colocado al 25 por 100 de la cuerda y por un falso larguero posterior que, además de dar mayor rigidez a la torsión, soporta los alerones y "flaps" de intradós. Un estudio minucioso ha permitido distribuir las masas elásticas de manera que el trazado del eje elástico del sistema coincida prácticamente con el eje focal de los perfiles del ala.

Los largueros están fabricados, como el resto del avión, de aleación ligera y constituídos por dos gruesos cordones en forma de T, de superduraluminio, remachados y unidos a un ala, determinando en conjunto una estructura en doble T.

El costillaje está integrado por costillas resistentes o de fuerza, alternando con cos-

tillas de forma, logradas con arreglo a perfiles adecuados y que, unidas al revestimiento del ala, también de chapa, determinan una célula alar de elevada rigidez torsional.

Las dos alas exteriores van unidas al plano central mediante cuatro encastres "en peine", que mediante un bulón de unión aseguran la continuidad estructural de los largueros. Una tira o faja atornillada como cubrejuntas a todo lo largo del perfil del ala asegura a su vez la continuidad de la caja de torsión.

Las góndolas de los motores son también de estructura monocasco, hasta un mamparo resistente que lleva los cuatro encastres de fijación de la bancada del motor. Al lado de cada góndola y correspondiendo al borde de ataque del ala va dispuesto el radiador de aceite, situado al costado del depósito de lubricante. En las góndolas interiores se ha previsto la instalación hidráulica que acciona el tren de aterrizaje y el hueco para alojar las ruedas principales.

Los depósitos de combustible están situados entre los dos largueros.

En el plano central hay ocho de ellos, con una capacidad total de 12.360 litros. En los planos exteriores y adyacentes al plano central van otros seis depósitos, con una capacidad total de 6.340 litros. La capacidad total de los depósitos de combustible es, por tanto, de 18.700 litros. Por lo demás, cuando el avión se emplee en el servicio de líneas aéreas europeas o en trayectos que no requieran la plena utilización de la capacidad total de los depósitos, pueden utilizarse los dos huecos que contienen los depósitos adyacentes al fuselaje, como cámaras alares para carga. Estas cámaras tienen acceso desde el interior del fuselaje y una capacidad de 2,5 metros cúbicos cada una.

El espesor del perfil alar permite el paso, con fines de inspección, desde la zona inferior del fuselaje por todo lo largo del ala central, tanto hacia atrás, hasta los depósitos, como hacia adelante, hasta el larguero anterior, con acceso a las góndolas de los motores. Un piso metálico determina la disposición de los citados corredores de inspección.

Cuando el avión está posado, una escotilla en la parte inferior de cada góndola facilita el acceso a la misma.

Estructura e instalaciones del fuselaje.

El fuselaje es de estructura monocasco, constituída por cuadernas y larguerillos remachados a un revestimiento de chapa. El fuselaje está dividido en dos pisos: el inferior, de menor altura, se utiliza en su parte delantera para disponer el alojamiento de la rueda anterior del tren de aterrizaje, y en la zona situada delante del larguero principal, así como en la de detrás del falso larguero, se utiliza como compartimiento para carga de equipajes. Los equipajes se disponen a los costados del fuselaje, en tanto que a lo largo de su eje longitudinal está el pasillo y las puertas para la carga y descarga.

En la parte superior del fuselaje, partiendo de la proa del avión, se tiene la cabina del piloto, con dos puestos, doble mando de volante y pedal y una modernísima instalación de instrumentos de navegación, a la que sigue la cabina del navegante, que lleva asimismo los instrumentos correspondientes al grupo motopropulsor a cargo del mecánico; la cabina del radiotelegrafista, y finalmente, dos salones utilizados en la forma que se verá más adelante.

El primer salón tiene una longitud de 7,50 metros, o de solamente 6,60 metros, según la utilización. El segundo mide 8,80 metros de longitud. La anchura interior útil es de 2,90 metros, y la altura útil, de 2,30 metros.

A estos dos salones sigue el vestíbulo, desde el que se llega a los dos tocadores, al depósito de equipajes de mano, a la escalera de acceso al avión y a la despensa.

El acceso al avión se realiza por una escalera colocada en una abertura practicada en la parte trasera e inferior del fuselaje, lo cual es posible gracias al tren de aterrizaje triciclo. Dicha escalera es retráctil, y una vez replegada cierra la correspondiente zona inferior del fuselaje.

Además de la citada escalera de acceso, el fuselaje va dotado de tres salidas de urgencia laterales, una dispuesta a la izquierda para la zona anterior del mismo, y otras dos, simétricamente colocadas, para la zona posterior, así como de varias ventanillas, que pueden abrirse fácilmente en caso de necesidad.

Se ha previsto la instalación para acondicionamiento del aire.

Estabilizadores.

Los estabilizadores, incluído el doble plano de deriva vertical, son también de estructura monocasco y están construídos de metal ligero.

Se ha estudiado también la solución con estabilizador vertical único y estabilizador horizontal a media altura, arriostrado con tirantes.

Tren de aterrizaje.

El tren de aterrizaje de este avión es de tipo triciclo. Las ventajas de esta disposición, ya de empleo tan frecuente, se reflejan no sólo sobre las actuaciones del avión, tales como la longitud necesaria para el despegue (carrera de despegue) y la facilidad para el aterrizaje, especialmente con escasa visibilidad, sino también sobre la carga de mercancías y el acceso a la cabina, cosas ambas que resultan más fáciles y cómodas.

La instalación del tren de aterrizaje es retráctil, accionándose mediante mandos hidráulicos.

El elemento delantero, una vez recogido, cierra la parte inferior del morro del fuselaje.

Las ruedas principales, al penetrar en las góndolas interiores, quedan, en cambio, de forma que sobresale una pequeña parte de las mismas.

En particular el elemento delantero está provisto de doble rueda coaxil, con un amortiguador único.

Grupo motopropulsor.

El grupo motopropulsor más adecuado para este avión debería ser tal que desarrollara una potencia de cerca de 2.500 cv. en el momento del despegue.

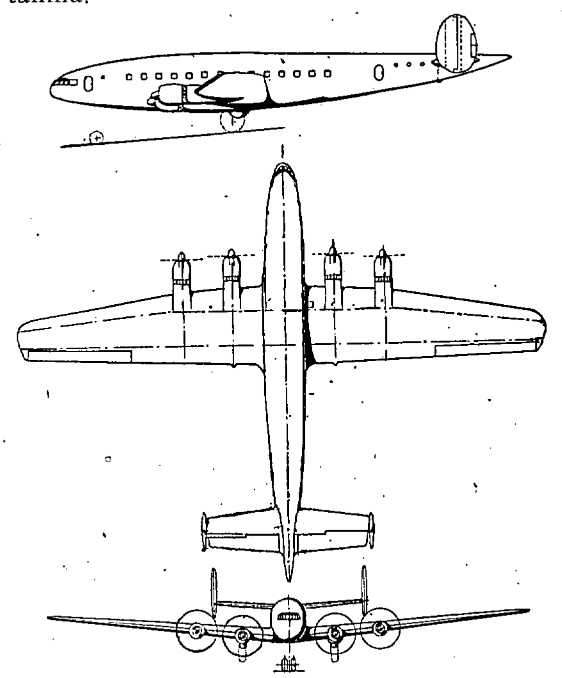
Por tanto, es posible montar en el mismo, bien el motor Centaurus, de la Casa Bristol; bien el Cyclone, de la Wright, o incluso el Double Wasp, de la Pratt and Whitney, en su versión civil, que desarrolla 2.400 cv. al despegue.

El estudio más avanzado de este problema es el que prevé la instalación del motor Bristol Centaurus 568.

Aprovechamiento del avión.

Se han estudiado las siete siguientes formas de utilizar el avión.

1) *Para 55 pasajeros.*—En el primer salón, de 6,60 metros de longitud, se disponen 24 butacas, una al lado de otra y por parejas; cada cuatro de estas butacas va acompañada de una mesita montada sobre bisagras, y a cada fila de butacas corresponde una ventanilla.



En el salón posterior, de 8,80 metros de longitud, encuentran puesto otros 31 pasajeros, acomodados en la misma forma que en el anterior.

Los equipajes se almacenan en las cámaras inferiores del fuselaje, y en el piso superior se prevé el espacio suficiente para acumular los equipajes de mano.

2) *Para 64 pasajeros.*—Esta disposición distribuye a los pasajeros en un salón-bar delantero, de 7,50 metros de longitud, y un salón posterior, de 11 metros de longitud. En el salón-bar se acomodan 26 pasajeros en cuatro divanes adosados a las paredes y ocho butacas dispuestas en torno a dos mesitas.

En el salón posterior, distribuído como en la versión para 55 pasajeros, se acomodan otros 38.

3) *Para 74 pasajeros.*—En esta versión, el salón-bar delantero mide 5,30 metros de longitud y acomoda a 17 pasajeros en cuatro divanes. Detrás, y en dos salones de 6,60 metros de largo cada uno, se instalan 30 y 27 butacas, respectivamente, una al lado de otra y en grupos de dos o de tres, según permita la anchura del fuselaje.

4) *Para 80 pasajeros.*—En esta versión los pasajeros se distribuyen entre tres salones de 6,40, 5,50 y 6,60 metros de longitud, respectivamente, en otras tantas butacas dispuestas una al lado de otra por grupos de dos.

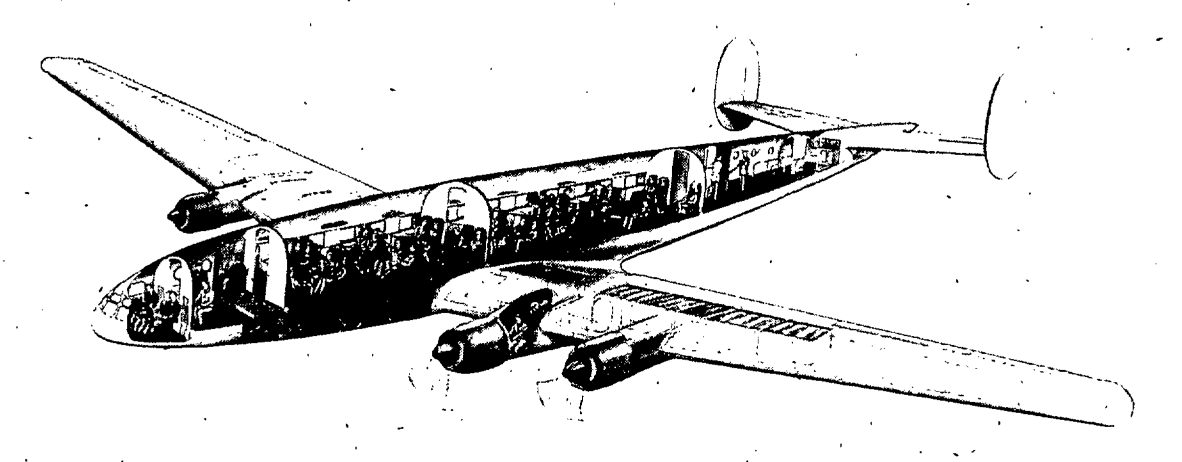
En el salón de delante se sientan 28 pasajeros; 25 en el central y 27 en el posterior.

salón para el transporte de mercancías. La diferencia con relación al caso anterior está en la longitud de dicho salón, que de 6,60 metros pasa a 7,55, con la consiguiente reducción de espacio en la cabina o sala del radiotelegrafista y observador, así como en el procedimiento de carga.

Efectivamente, en este caso el fuselaje lleva dos puertas de carga laterales de 2 por 1,55 metros, montadas sobre bisagras dispuestas cerca del fuselaje.

Dichas puertas, una vez levantadas, se convierten en sendas grúas para la carga, ya que van dotadas de un aparejo deslizante que corre a lo largo de una doble vía.

Esta última, mediante un oportuno cam-



Dibujo que muestra la disposición interior del BZ-308, y en el que se aprecia cómo son accesibles en vuelo los motores.

5) *Doce literas y treinta y siete butacas.*—Para esta solución se ha previsto en la parte central del fuselaje la instalación de tres cabinas de cuatro camas cada una. En el resto del fuselaje encuentran asiento otros 37 pasajeros.

6) *Para transporte mixto (31 pasajeros y de 3.000 a 4.000 kilogramos de mercancías).*—En este caso, el primer salón, de 6,60 metros de longitud, se utiliza para el transporte de mercancías voluminosas; con una puerta de carga de 2,65 por 1,50 metros en el techo del fuselaje. El segundo salón se utiliza como en el caso 1).

7) *Transporte mixto (31 pasajeros y de 3.000 a 4.000 kilogramos de mercancías).*—También en este caso se utiliza el primer

bio, corre a todo lo largo del techo del hueco abierto para la carga, facilitando ésta.

El salón posterior va dispuesto como en el caso 1) y queda como sala para el pasaje.

Versiones.

"BZ-308" bis. — Es un avión tetramotor que no difiere apenas del "BZ-308", salvo en lo que se refiere a las posibilidades que presenta de ser empleado para el vuelo subestratosférico.

Ya se han realizado estudios a este respecto, y se prevé que, a partir de cierto avión de la serie del "BZ-308" normal, podrá introducirse el "BZ-308" bis.

"BZ-408".—Este avión constituye una de-



El moderno avión italiano antes de iniciar sus primeros vuelos.

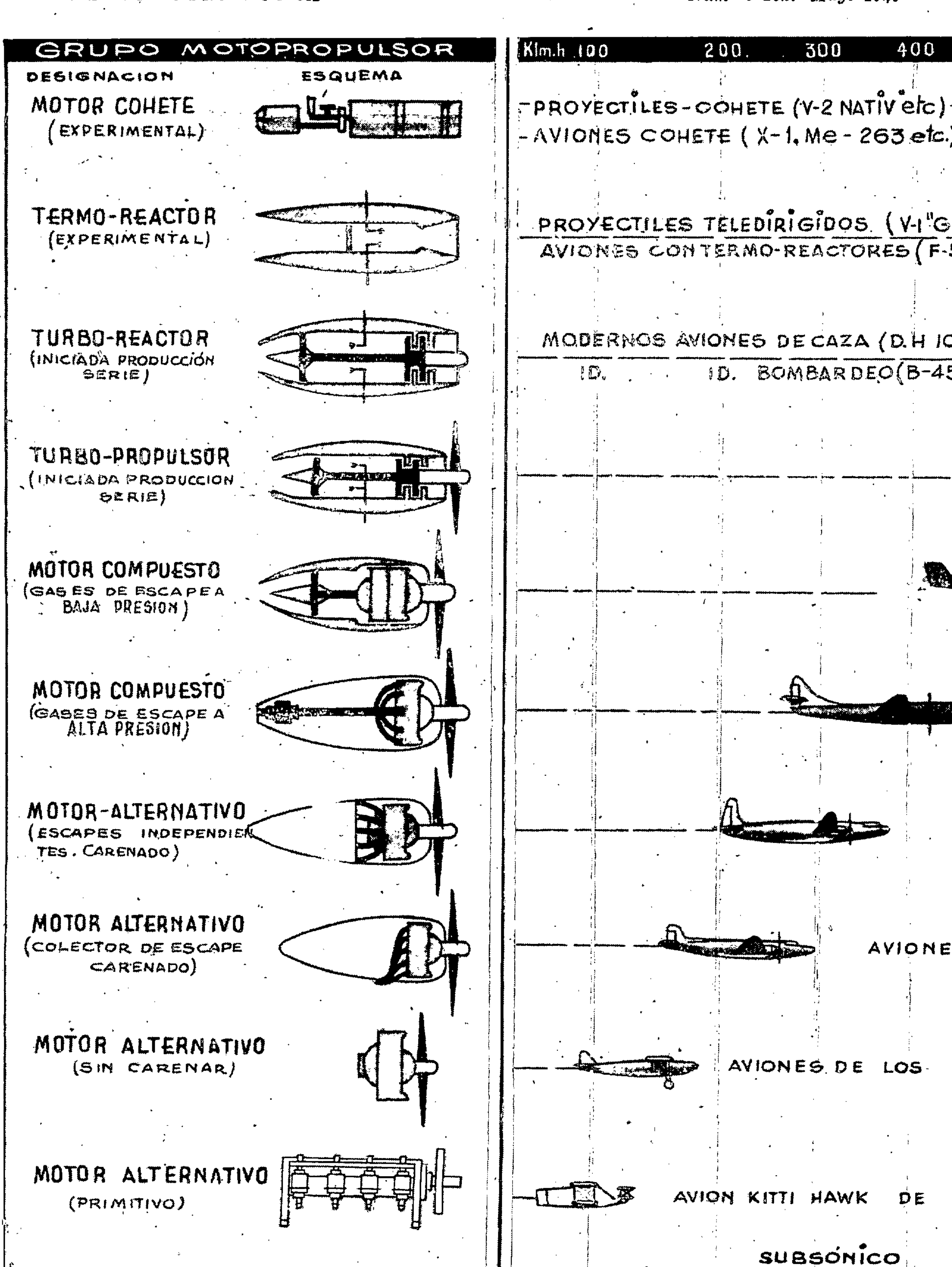
rivación muy importante del "BZ-308", ya que representa su versión como hidroavión. El éxito de tal versión queda asegurado por las valiosas experiencias llevadas a cabo por el mismo proyectista hace algunos años con él hidroavión "Cant. Z-511", de un peso total de 36 toneladas y que incorporaba la fórmula de "flotadores" adoptada para el "BZ-408". Ahora que muchas líneas aéreas comerciales del mundo entero vuelven sus ojos a toda prisa al hidroavión para determinada clase de tráfico, y ahora que naciones como Inglaterra y Francia gastan sumas enormes en estudiar nuevos tipos de hidroaviones, y resulta mucho más interesante que nunca el poder disponer cuanto antes de un avión que, con toda seguridad, pueda satisfacer todas y cada una de las exigencias impuestas por el tráfico aéreo con hidroaviones.

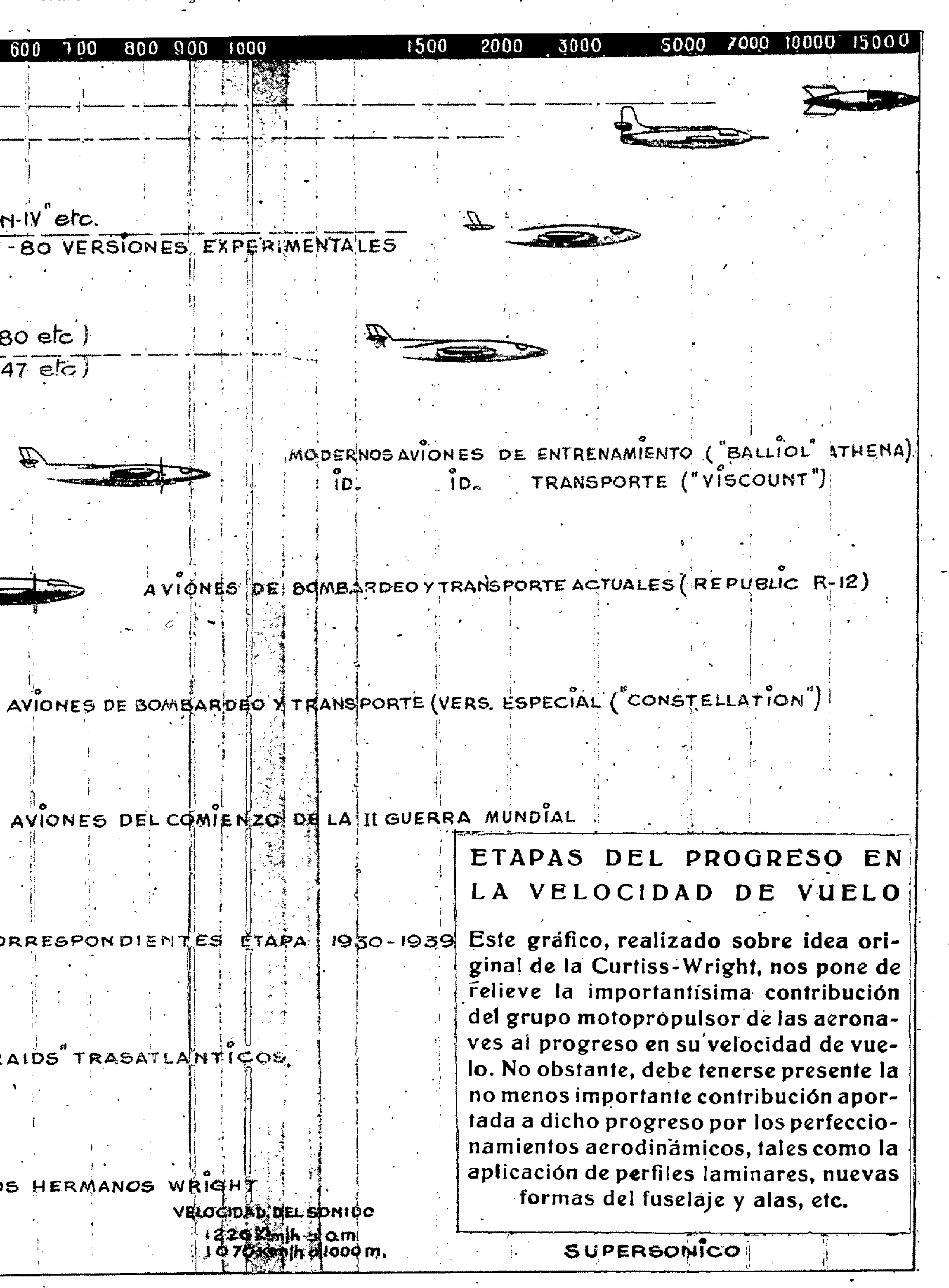
Como en el caso del "Cant. Z-511", también en el "BZ-408" es posible el acceso en pleno vuelo a los flotadores, y por más que se hallen divididos en compartimientos estancos, ofrecen una capacidad preciosa si se dedican al transporte de mercancías.

La fórmula de flotadores adoptada por primera vez para aviones de grandes dimensiones en el "Cant. Z-511", y no tan conocida, sin embargo, como merece, asegura con un ligero aumento de peso características apenas inferiores a las del avión terrestre y una mayor comodidad para los pasajeros, unido todo ello a las mayores garantías de seguridad.

DIMENSIONES Y ACTUACIONES PRINCIPALES CON CUATRO MOTORES BRISTOL "CENTAURUS" 568

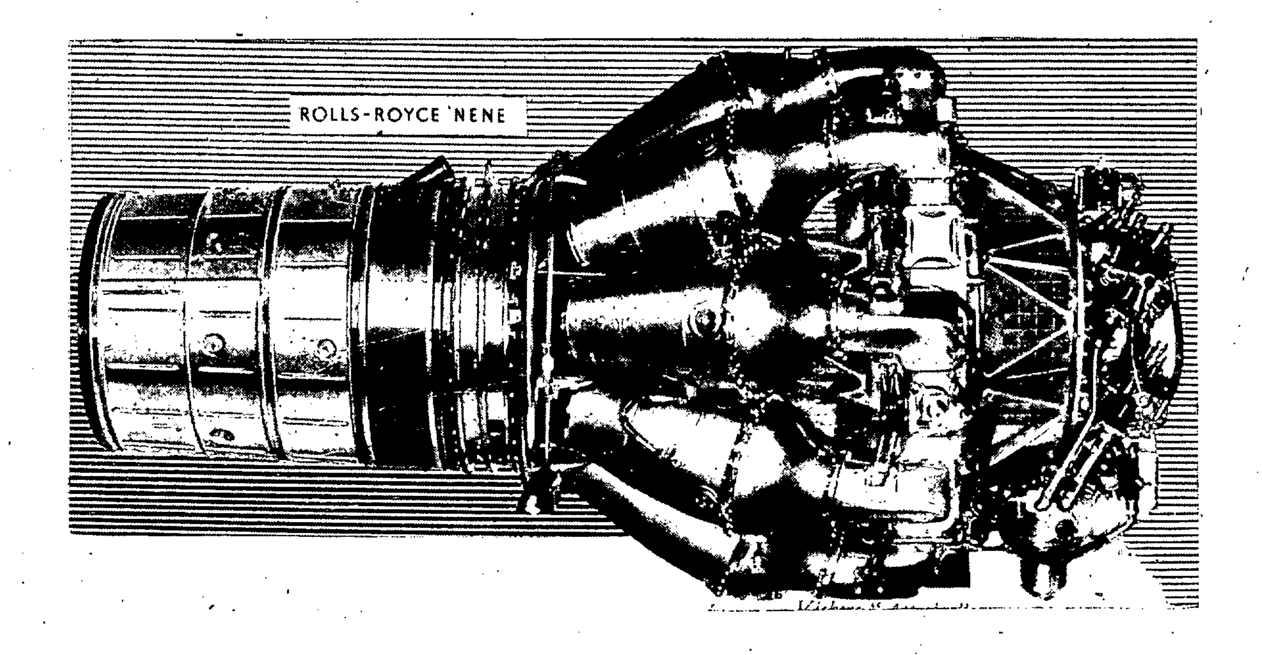
Envergadura		42,10 m
Longitud		33,52 m
Superficie alar		206,60 m²
Peso total	47.000 a	48.000 kg
Peso vacío		27.000 kg
Carga útil	20.000 a	21.000 kg
Carga comercial	7.000 a	8.000 kg
Potencia:		
Velocidad máxima a 6.000 metros de altura		560 km/h
Velocidad de crucero a 3.000 metros		435 km/h
Autonomía máxima a la velocidad de crucero		5.000 km
Autonomía máxima a la velocidad de crucero económica de 310 kms. por hora a 3.000 metros		6.000 km
Techo práctico con toda la carga		8.000 m


GRUPO MOTOPROPULSOR
DESIGNACION
ESQUEMA
MOTOR COHETE
(EXPERIMENTAL)
TERMO-REACTOR
(EXPERIMENTAL)
TURBO-REACTOR
(INICIADA PRODUCCIÓN SERIE)
TURBO-PROPULSOR
(INICIADA PRODUCCION SERIE)
MOTOR COMPUESTO
(GASES DE ESCAPE A BAJA PRESION)
MOTOR COMPUESTO
(GASES DE ESCAPE A ALTA PRESION)
MOTOR-ALTERNATIVO
(ESCAPES INDEPENDIEN TES. CARENADO)
MOTOR ALTERNATIVO
(COLECTOR DE ESCAPE CARENADO)
MOTOR ALTERNATIVO
(SIN CARENAR)
MOTOR ALTERNATIVO
(PRIMITIVO)
Klm.h 100 200 300 400
-PROYECTILES-COHETE (V-2 NATIV etc)
-AVIONES COHETE (X-1, Me-263 etc.
PROYECTILES TELEDIRIGIDOS (V-1 "G
AVIONES CON TERMO-REACTORES (F-
MODERNOS AVIONES DE CAZA (D.H
ID. ID. BOMBARDEO (B-4
AVIONE
AVIONES DE LOS
AVION KITTI HAWK DE
SUBSÓNICO



ETAPAS DEL PROGRESO EN LA VELOCIDAD DE VUELO

Este gráfico, realizado sobre idea original de la Curtiss-Wright, nos pone de relieve la importantísima contribución del grupo motopropulsor de las aeronaves al progreso en su velocidad de vuelo. No obstante, debe tenerse presente la no menos importante contribución aportada a dicho progreso por los perfeccionamientos aerodinámicos, tales como la aplicación de perfiles laminares, nuevas formas del fuselaje y alas, etc.



El turborreactor "Nene" y su instalación sobre el "Lancastrian"

El turborreactor Rolls-Royce "Nene", como todos los motores de turbina, tiene la ventaja sobre los motores de émbolo de una marcha suave, con ausencia completa de vibraciones, debido a estar libre de masas en movimiento alternativo.

La marcha general del aire y gases a través del motor "Nene" puede apreciarse claramente en el esquema que aparece en la parte inferior izquierda de la figura 1, en el que también se ve el conducto de salida del aire de refrigeración de las camisas de las cámaras de combustión, que arranca de la parte inferoposterior de la cámara "plena".

La descripción de los elementos fundamentales del "Nene" es la siguiente:

Compresor. — La característica principal del compresor de los turborreactores Rolls-Royce es la de ser del tipo centrífugo, con doble cara activa, frente a los de la casa De Havilland, que se ha pronunciado por la solución de compresores de este tipo, pero con una sola cara activa. Es de aleación ligera, forjada, y va montado sobre el extremo anterior del eje que mueve la turbina, el cual funciona apoyado sobre tres rodamientos principales.

Cámaras de combustión. — Las cámaras de combustión, en número de nueve, están repartidas de modo uniforme alrededor del eje del motor, con su admisión hacia el compresor y su escape hacia la turbina. Cada tubo de llama está montado en el interior de su cámara y concéntrico con ella, realizándose la combustión completa antes de que los gases hayan podido alcanzar los álabes del estator de la turbina, a los que llegan mezclados con el aire que penetra por los orificios posteriores del tubo de llama, y, por tanto, enfriados a una temperatura ligeramente inferior a los 900° C., que dista bastante de la de 2.000° C que alcanza en el instante de la combustión. Cada dos cámaras contiguas están conectadas por un tubo, que tiene la doble finalidad de igualar la presión y facilitar la puesta en marcha, proporcionando un medio de encendido a las cámaras contiguas que aún no hubieran entrado en funcionamiento.

Turbina.—La turbina es del tipo de un solo escalón o etapa de expansión, y tanto los álabes del estator como las paletas del rotor son de una aleación especial sin hierro, llamada "Nimonic", con características que le permiten soportar grandes esfuerzos durante su funcionamiento a elevada temperatura (algo inferior a

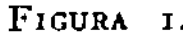
los 900°). Las paletas están insertas en un disco de acero, que va montado en el extremo posterior de un árbol, que transmite el movimiento al compresor y al ventilador centrífugo destinado a la refrigeración de órganos vitales.

Acoplamiento del compresor y la turbina.—Si bien el compresor y la turbina están montados sobre un mismo eje, éste se encuentra dividido en dos partes, unidas mediante un acoplamiento de dientes y rótula entallada para permitir los ligeros desplazamientos originados por las cargas axiles y las cargas transversales. De la observación de las figuras 2 y 3 puede deducirse claramente la función de dicho acoplamiento.

Sistema de refrigeración. — La refrigeración de los rodamientos central y posterior del árbol motor, así como de la cara anterior del disco del rotor de la turbina y de las raíces de los álabes del estator de la misma, está proporcionada por el aire suministrado por un ventilador centrífugo, movido por el eje de la turbina.

La refrigeración de los tubos de llama y de los gases a la salida de ellos se efectúa por el aire de alimentación que pasa entre el tubo de llama y su respectiva camisa.

Las camisas de las cámaras de combustión están refrigeradas exteriormente por aire procedente de la cámara "plena", que tiene su evacuación por el tubo marcado con el número 18 en la figura 1.



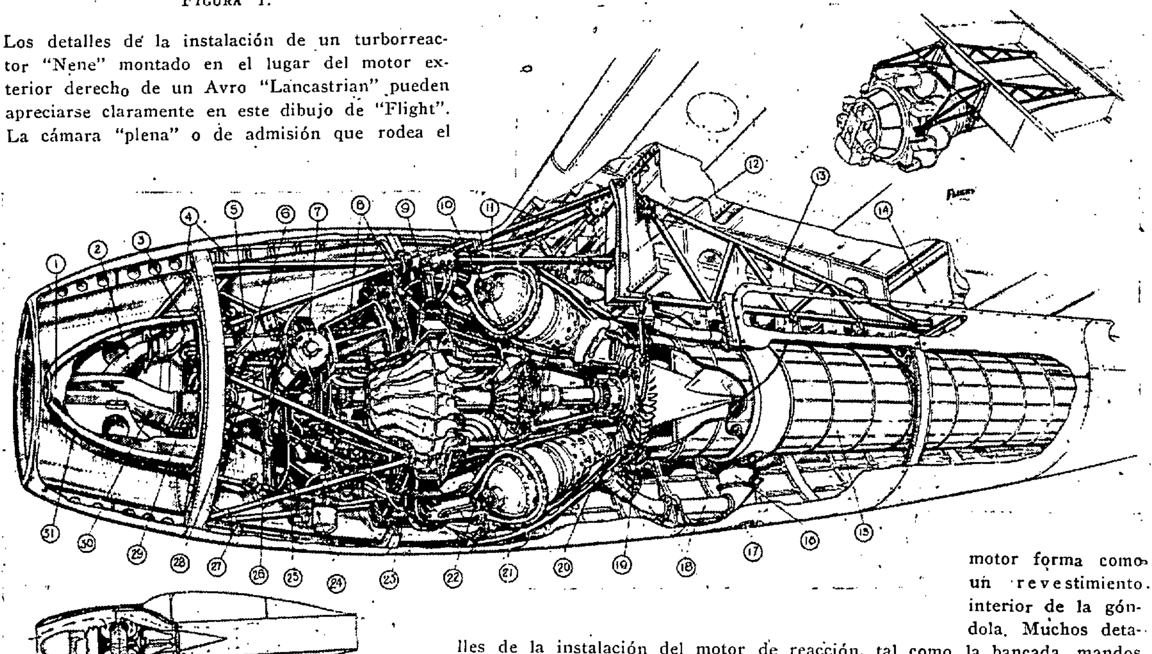


FIGURA 1.

Los detalles de la instalación de un turborreactor "Nene" montado en el lugar del motor exterior derecho de un Avro "Lancastrian" pueden apreciarse claramente en este dibujo de "Flight". La cámara "plena" o de admisión que rodea el motor forma como un revestimiento interior de la góndola. Muchos detalles de la instalación del motor de reacción, tal como la bancada, mandos auxiliares a distancia, acoplamientos y el conducto de descarga del tubo de escape aparecieron en este dibujo por primera vez. Paneles desmontables en el carenado dan fácil acceso a todos los elementos que precisan inspección o entretenimiento.—1. Conducto de aire para los accesorios.—2. Conducto de refrigeración del compresor.—3—Compresor "Heywood".—4. Conducto de tubo y cable.—5. Compresor "Arrow".—6. Caja auxiliar de engranajes y transmisiones.—7. Puesta en marcha.—8. Entradas principales de aire del motor.—9. Espárrago de la bancada del motor.—10. Entrada de aire de refrigeración al ventilador centrífugo.—11. Estructura principal de apoyo del motor.—12. Larguero anterior.—13. Estructura de arriostramiento entre largueros.—14. Larguero posterior.—15. Tubo de escape.—16: Válvula de descarga del tubo de escape.—17. Salida de la descarga de presión del tubo de escape.—18. Tubo de escape del aire de refrigeración de las camisas.—19. Rotor de la turbina.—20. Varillas de reglaje del soporte del motor.—21. Pared de la cámara "plena".—22. Ventilador centrífugo.—23. Rotor del compresor.—24. Filtros de combustible y aceite.—25. Colector de aceite.—26. Caja de engranajes del motor.—27. Revestimiento interior de la góndola.—28. Generador.—29. Refrigeración del radiador de aceite.—30. Conductos de aire para el radiador de aceite.—31. Cono interior.—*Angulo superior derecho*: La bancada tubular para montar el "Nene" sobre el "Lancastrian" está unida al larguero anterior de dicho avión, y parte de la carga se transmite al larguero posterior a través de las dos estructuras que pueden apreciarse entre los largueros.—*Angulo inferior izquierdo*: El flujo del aire y gases a través del "Nene" aparece esquemáticamente en este grabado. Se ha omitido, para mayor claridad, el flujo secundario para la refrigeración de la turbina y su rodamiento.

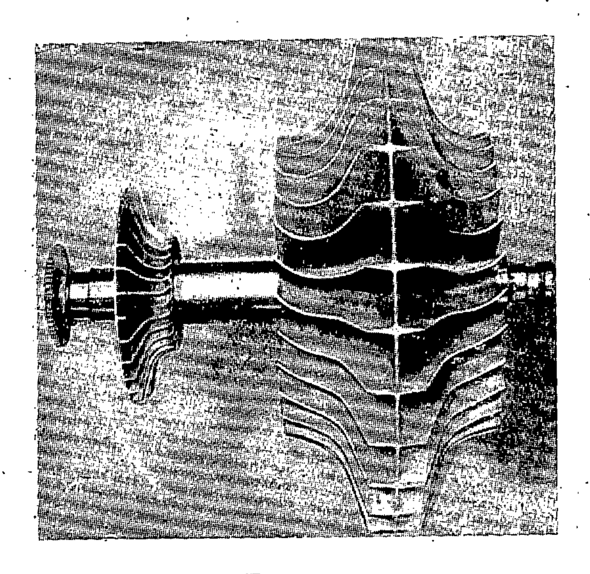


FIGURA 2.

Rotor del compresor y ventilador centrífugo, montados sobre el semieje anterior.

Sistema de lubricación.—El engrase se consigue mediante una bomba de engranajes, que envía aceite a presión a los rodamientos principales, de donde se recupera mediante una bomba de vaciado, que lo envía nuevamente al colector para su enfriamiento. Se envía también aceite a los engranajes y demás puntos de importancia del motor que lo precisen.

El consumo de aceite en este motor asciende, aproximadamente, a 0,5 l./h., lo que representa un consumo despreciable por cv./h.

Sistema de combustible. — El suministro de combustible, que es petróleo o keroseno, se realiza mediante bombas de alta presión, accionadas por el motor, y se regula su entrada al quemador de la cámara de combustión por una válvula que manda el piloto; dicha entrada se modifica también automáticamente con la altura mediante un regulador barométrico. Para fines de puesta en marcha del motor se ha dispuesto encendido especial en dos de las cámaras de combustión, y para su parada se acciona un conducto de alta presión, que interrumpe el suministro de combustible.

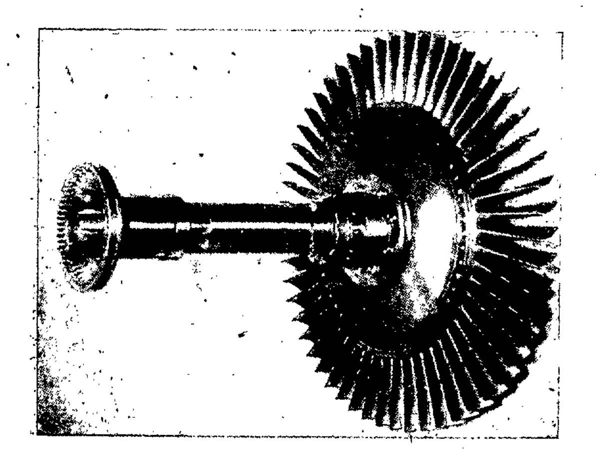


FIGURA 3.

Rotor de la turbina, montado en la extremidad libre del semieje posterior.

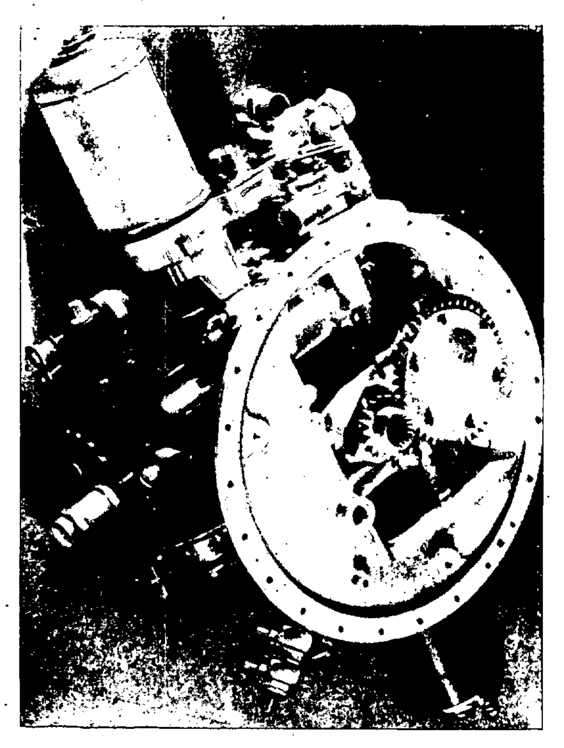


FIGURA 4.

Los mandos auxiliares.

Acoplamientos auxiliares.—Todos los accesorios del motor, incluídas las bombas de combustible y aceite, el generador y todos los engranajes y acoplamientos para los accesorios del avión, están dispuestos en el cárter delantero del motor, en el que también está emplazado el motor eléctrico para la puesta en marcha.

El motor que nos ocupa tiene una elevada potencia másica en relación con los motores de émbolo, hasta el punto que sus fabricantes aseguran que el "Nene" puede desarrollar un caballo de potencia por cada 80 gramos de peso.

Instalación del motor sobre el "Lancastrian".

La figura 1 nos muestra el conjunto de la instalación del motor "Nene" sobre el avión Avro "Lancastrian", en la que aparecieron por primera vez algunos detalles referentes al montaje del mismo sobre el citado avión.

En el ángulo superior derecho de dicha figura aparece la estructura de la bancada, con sus puntos de unión al ala y al motor. En el esquema del ángulo inferior izquierdo se muestra un corte con las carenas y detalles de la admisión y circulación de gases a través del motor, en el que también se aprecia el detalle del carenado interior, tanto del cono que protege los conductos y accesorios, desviando el aire hacia la admisión del compresor, como la parte que limita la llamada cámara "plena", desde la que pasa el aire a la admisión del compresor y a la refrigeración de la camisa de las cámaras de combustión, y cuya evacuación puede apreciarse en dicho esquema.

El conducto para la descarga de presión del tubo de escape, que aparece en la figura 1 con el número 17, se publicó por primera vez con esta perspectiva del montaje, y está destinado a facilitar la puesta en marcha del motor, deshaciendo el efecto de tubo de órgano de la tobera de escape cuando se mantiene abierta la válvula de mariposa correspondiente; este conducto comunica directamente la parte posterior de la turbina con la atmósfera.

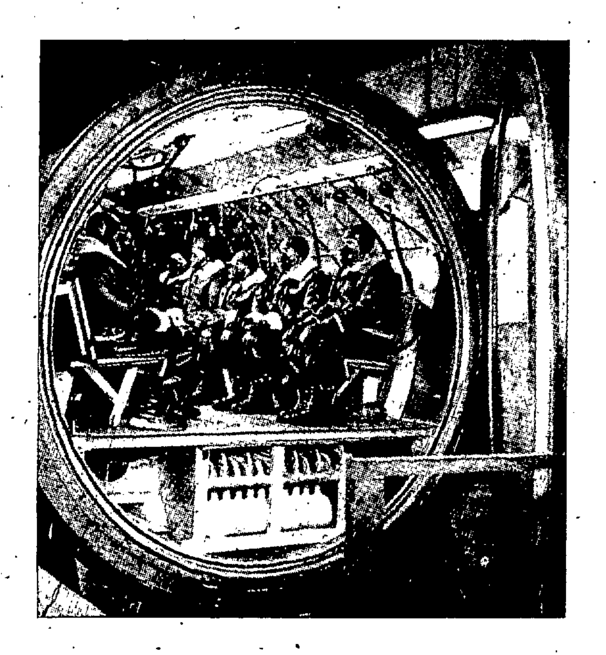
Sobre cada avión necesitará este motor, como todos, una especial adaptación; pero esta que ofrecemos en la figura 1, realizada sobre el Avro "Lancastrian", puede servir como modelo.

CARACTERISTICAS Y ACTUACIONES DEL MOTOR "NENE"

Diámetro máximo	1.257,00 mm.
Superficie frontal	1,21 m²
Longitud total (hasta brida del cono de escape)	2.459,00 mm.
Peso del motor completo (sin accesorios de avión)	726,00 Kgs.

ACTUACIONES CALCULADAS DEL MOTOR "NENE" PARA

EL NIVEL DEL MAR				9.000 METROS DE ALTURA			
REGIMEN	R. p. m.	Velocidad — Km/h.	Empuje — Kgs.	REGIMEN	R. p. m.	Velocidad — Km/h.	Empuje — Kgs.
Potencia máxima de despegue y subida.	12.300	0 200 400 600 800 960	2.770 2.155 2.060 2.000 1.985 2.040	Potencia máxima de despegue y subida.	12.300	200 400 600 800 960	960 920 945 980 1.010
Crucero máximo....	12.000	0 200 400 600 800 960	2.040 1.900 1.820 1.785 1.780 1.790	Crucero máximo...	1.200	200 400 600 800 960	880 840 860 905 935



Reconocimiento y profilaxis de pilotos mediante pruebas funcionales

Por el Capitán Médico F. MERAYO MAGDALENA
Diplomado en Fisiología y Medicina Aeronáutica.

El organismo precisa del abastecimiento de oxígeno para vivir, y este oxígeno ha de ser suministrado con una suficiente tensión y adecuada cantidad. La incapacidad del organismo para abastecerse de oxígeno se conoce con el nombre de anoxia (an = sin, y oxia = oxígeno). Y la anoxia se debe, siguiendo la clasificación de Barcroft, a:

1) Oxigenación defectuosa de la sangre en los pulmones o anoxia anóxica.

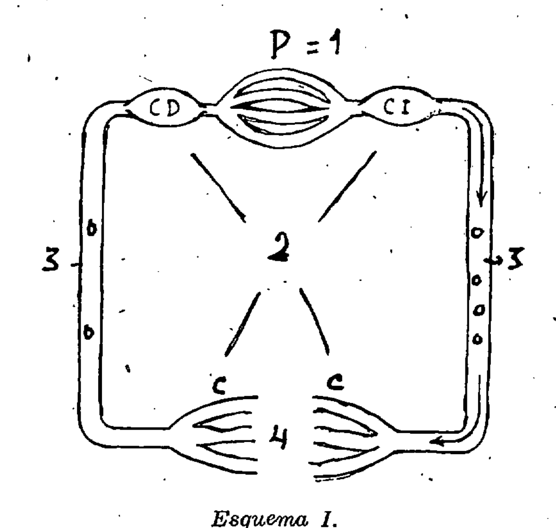
2) Disminución de la capacidad de transporte O_2 por la sangre o anoxia anémica.

3) Disminución de la circulación sanguínea en los capilares o anoxia de éxtasis, y

4) Disminución de la capacidad oxidativa de los tejidos o asfixia tisular, anoxia-histotóxica.

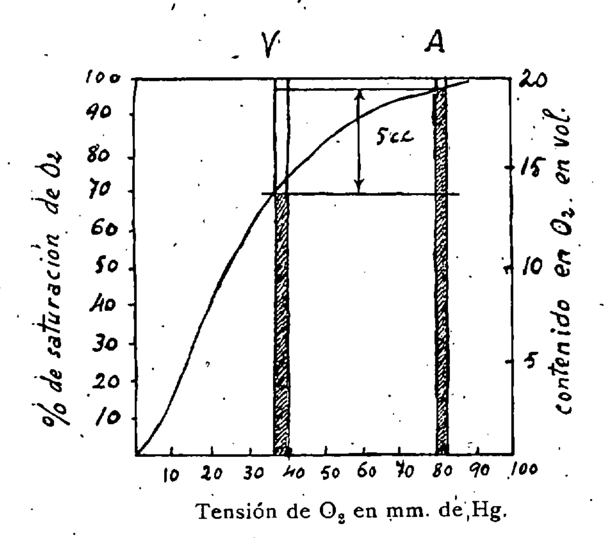
En el esquema núm. I están representadas estas cuatro clases de anoxia.

Por consiguiente, en la anoxia interviene, por un lado, la cantidad y tensión de oxígeno en el aire, y por otro, el mecanismo pulmonar-hemático-circulatorio-tisular del organismo. Y del buen funcionamiento de esta correlación vendrá a depender la sensibilidad mayor o menor del aviador a la anoxia en los ascensos a altas alturas. Cuando se suman los efectos de una, por ejemplo, anormalidad pulmonar al déficit de tensión de oxígeno que existe en las altitudes elevadas, los signos y efectos de la anoxia aparecen más precozmente. Y aquí la institución de pruebas funcionales capaces de registrar las más pequeñas alteraciones de este



Esquema I.

1 : P (pulmón) = anoxia anóxica.—2 : CD (corazón derecho); CI (corazón izquierdo); c (capilares de los tejidos) = anoxia de éxtasis.—3 : Anoxia anémica.—4 : Anoxia histo-tóxica



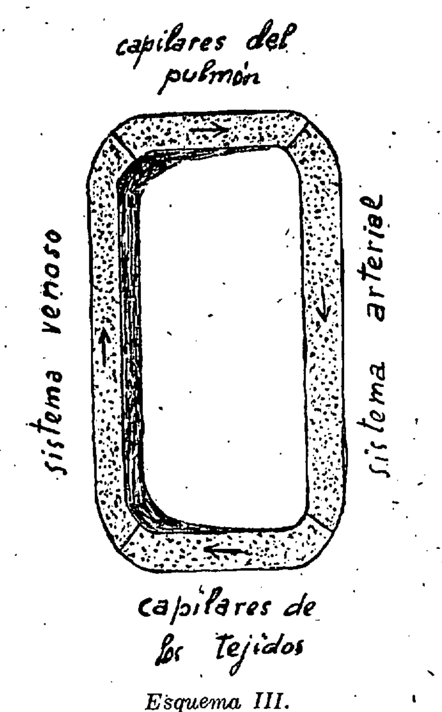
Tensión de O_2 en mm. de Hg.

Esquema II.

A = Sangre arterial. — V = Sangre venosa. — Negro = Sangre oxigenada.—Blanco = Sangre reducida (sin O_2).

circuito pulmonar-circulatorio-hemático-tisular. Estas pruebas funcionales están avaladas por sus fundamentos fisiológicos, que no son otros que el mecanismo íntimo de la anoxia en sus diferentes tipos.

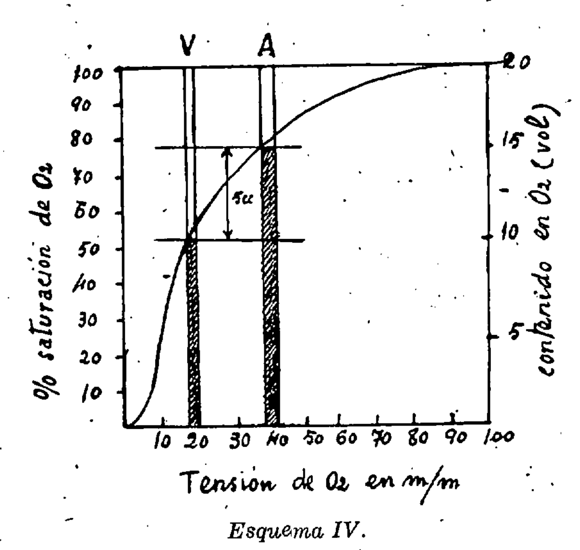
Los factores que han de tenerse en cuenta en la anoxia son (esquema núm. II): La saturación de oxígeno en % de la hemoglobina; el contenido de la sangre en oxígeno en volúmenes; la tensión de oxígeno de la sangre arterial y venosa en mm. de Hg, y el suministro de oxígeno a los tejidos, que en reposo suele ser de unos 5 c. c. En condiciones normales la saturación es de un 95 por 100; la tensión, de 80 mm. de Hg en la sangre arterial, y su contenido en O_2, de unos 19 vols. La caída de tensión que se produce al suministrar 5 c. c. de O_2 a los tejidos es de unos 40 mm. de Hg.



Esquema III.

Punteado = Sangre oxigenada. — Negro = Sangre reducida (sin O_2).—Flecha = Dirección de la corriente sanguínea.

En el esquema número III se ve cómo la sangre pasa del lado venoso al arterial por intermedio de los capilares de los pulmones, y del mismo modo del lado arterial al venoso por intermedio de los capilares de los tejidos.



Esquema IV.

En la anoxia anóxica se dan las siguientes circunstancias:

a) En el aire inspirado el O_2 no tiene la suficiente tensión para airear los capilares del pulmón. Es la anoxia de las grandes alturas y de las atmósferas viciadas por gases, descrita en diferentes ocasiones en esta Revista, por lo que no nos ocuparemos de ella.

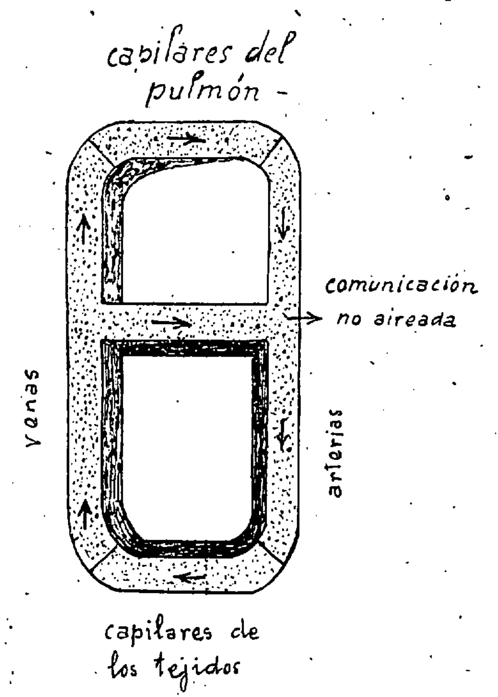
b) En el aire el O_2 está a suficiente tensión, pero la sangre pasa desde el lado venoso al lado arterial a través de una comunicación que no recibe aire, bien por anormalidades cardíacas, bien por anormalidades pulmonares.

De los factores antes estudiados encontramos (esquema IV): La saturación de la sangre arterial y la tensión parcial del O_2 en la misma están reducidas, y, por tanto, el O_2 debe ser libe-

rado a muy baja tensión, disminuyendo el consumo de O_2 de los tejidos.

En el esquema número V, tomado de Lundsgaard y V. Slyke, puede observarse el paso de la sangre a través de una comunicación (cardíaca o pulmonar) no aireada.

Pues estas anormalidades pulmonares (las comunicaciones no aireadas cardíacas no tienen importancia en el aviador por tratarse de lesiones congénitas) son las que se ponen de manifiesto con las pruebas funcionales. Aquellas

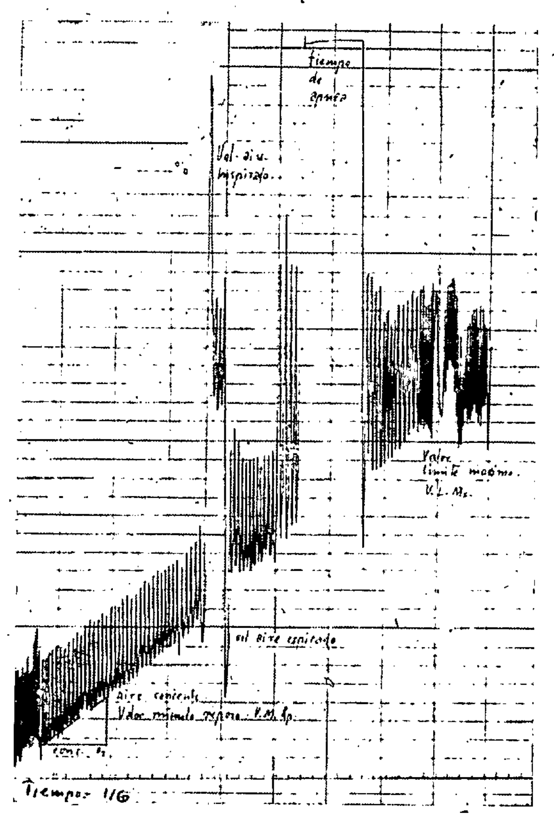


Esquema V.

Punteado = sangre oxigenada.—Negro = sangre reducida (sin O_2).—Flecha = dirección de la corriente sanguínea.

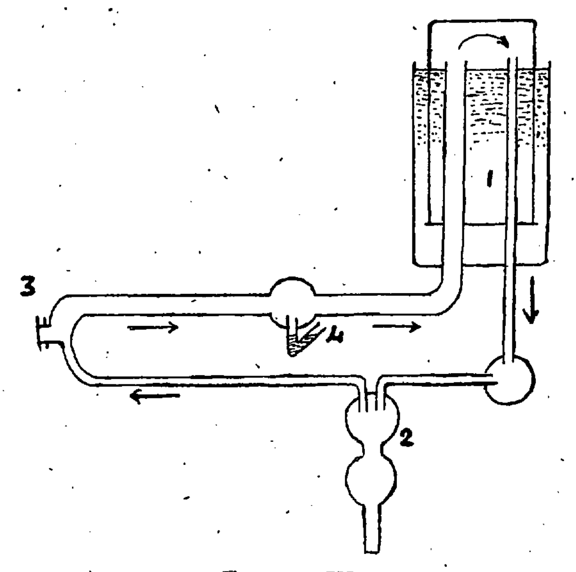
anormalidades con relieve clínico, acompañadas de un cortejo sintomatológico, no son de este caso, porque por su misma índole patológica son bien evidentes. Y es en los casos de buena salud aparente, en ausencia de cualquier síntoma, pero con cierto grado de insuficiencia respiratoria, no demostrable por otros medios, cuando las pruebas funcionales cobran todo su valor, ya que solamente ellas pueden poner de manifiesto el más pequeño grado de insuficiencia respiratoria.

Esto es muy importante para el aviador, porque si, por ejemplo, en personas saludables y no aclimatadas, los primeros síntomas de la anoxia



Gráfica de una de las pruebas espirométricas.

hacen su aparición generalmente cuando suben a una altura de 4.000 metros o más sobre el nivel del mar, en estos casos, con una insuficien-



Esquema VI.

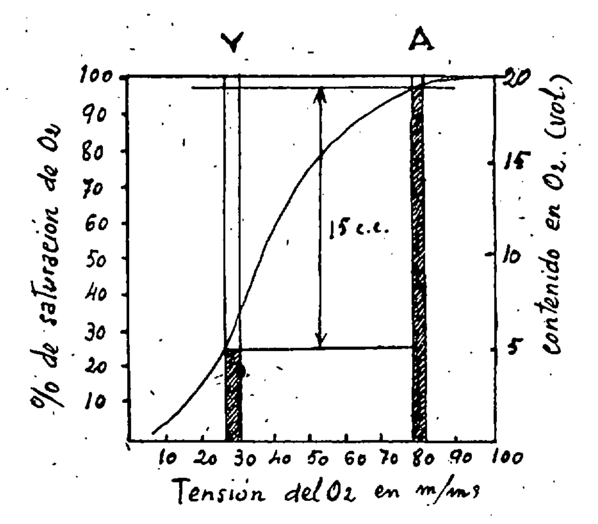
1 : Espirómetro.—2 : Frasco para absorber el CO_2.—3 : Boquilla.—4 : Válvula de seguridad.

cia respiratoria latente, los primeros signos anóxicos son más precoces y el trastorno a una misma altura, mayor que en los sujetos anteriores. Estas pruebas funcionales respiratorias han venido realizándose en el C. I. M. A. por medio del espirómetro de Knipping. Y son, en esencia:

a) Estudio de las constantes respiratorias de ventilación: aire inspirado, espirado, corriente, etcétera.

b) Estudio de la capacidad vital (C. V.), cuyo valor medio es de 4 l en el hombre. Acostado hay un déficit de 200-300 c. c. Y con el entrenamiento se consigue un aumento de 300-500 c. c. Como el estudio de la C. V. no es un dato muy firme para juzgar el estado del pulmón, ya que su valor depende del metabolismo del individuo y del estado del corazón, al lado de su determinación se hace la del valor límite máximo de ventilación (V. L. Mx.), que consiste en la mayor ventilación posible de los pulmones, respirando con la mayor amplitud y velocidad posible durante un minuto. Su valor medio es en el hombre normal de 50-130 l (valor medio de 80 l) Su valor es 9 ó 10 veces mayor que el volumen minuto en reposo, del que luego hablaremos. También este valor se encuentra alterado en las afecciones cardíacas.

c) Estudio del volumen minuto en reposo o ventilación del pulmón durante un minuto en reposo (V. M. Rp.). El valor medio es de 4-10 l en el hombre sano. Este valor, y para evitar las oscilaciones amplias de su valor medio, se refiere a alguna constante corporal; el llamado equivalente respiratorio de Bräuer, referido al consumo ideal de oxígeno, determinado con la fórmula de Knipping:



Esquema VII.

capilares del pulmon

venas

arterias

capilares de los tejidos

Esquema VIII.

$$\text{Consumo ideal de } O_2 = \frac{\text{Metabolismo basal ideal}}{707}$$

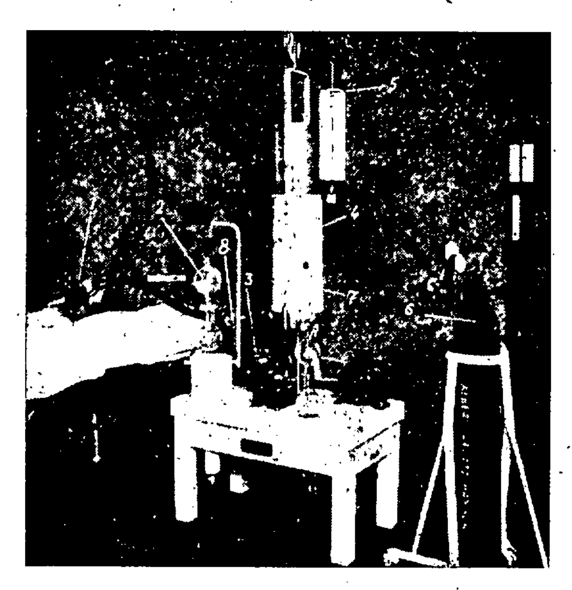
$$\text{V. L. Rp.} \text{ ——— } \text{Cs ideal de } O_2$$
$$100 \text{ ——— } x.$$

Los valores medios son de 3,4. Nosotros hacemos esta referencia al consumo real de oxígeno determinado en el espirómetro de Knipping. (Ver esquema VI.)

El V. L. Rp. está alterado en afecciones cardíacas, anemias y en afecciones respiratorias. Estas se evalúan y aclaran pasando de la respiración con aire a la de oxígeno, observando su disminución.

Con el esfuerzo aumenta el V. L. Rp., para disminuir después; pero en estas afecciones el aumento es mayor y el tiempo de recuperación mayor también.

d) Estudio de las reservas respiratorias. La relación del V. L. Mx. al V. L. Rp. es de unas 9 ó 10 veces mayor. La disminución de



Instalación del espirómetro de Knipping para pruebas de reposo (C. I. M. A.).

esta amplitud supone una disminución de las reservas respiratorias y una, por tanto, insuficiencia respiratoria.

e) Estudio del llamado déficit de oxígeno. Al pasar de la respiración aérea a la de oxígeno se observa a veces un enletecimiento del ritmo y un aumento del consumo de oxígeno, que se hace más evidente con el esfuerzo.

De este aumento se desprende el grado de insuficiencia respiratoria.

En la anoxia de éxtasis (esquema núm. VII), debida a la lentitud circulatoria, la saturación de la sangre arterial, la carga tital de O_2 y la tensión del O_2 son normales; pero una gran parte del O_2 es entregado a baja presión, porque cada porción de sangre cede gran proporción de su carga debido a la disminución de la corriente sanguínea y a su estancia prolongada en los capilares (luego esta sangre no es saturada completamente en los pulmones). En el esquema núm. VIII está representada esta lentitud de la velocidad circulatoria en forma de un aumento del número de capilares.

La disminución en la velocidad de la sangre, de cualquier origen que sea, reproduce el tipo de anoxia de éxtasis. Dicho tipo se produce en los siguientes casos: En la insuficiencia respiratoria, en la obstrucción del retorno venoso de cualquier parte, en el shock. Como venimos diciendo, en los demás tipos de anoxia las anormalidades patológicas se eliminan del reconocimiento funcional del aviador por su misma índole patológica. Pero aquellas otras manifestaciones larvadas, circulatorias solamente, hechas aparentes por sensibles pruebas circulatorias, han de ponerse de relieve mediante el reconocimiento inicial y periódico del aviador, con objeto de evitar la interacción que supone la suma de este estado propiciatorio a la anoxia con la anoxia que resulta del ascenso a grandes alturas. En este aspecto las pruebas circulatorias adquieren, como las anteriores respiratorias, un gran valor. Se estudian en el reconocimiento funcional del aviador las siguientes:

a) Número de pulsaciones en el esfuerzo, en reposo, al Valsalva, etc.; tiempo de recuperación.

b) Tensión arterial y oscilometría.

c) Medida de la presión venosa, calculada con el procedimiento de Moritz V. Tabora, y reacciones de esta presión a la compresión abdominal, etc.

d) Tiempo de circulación con decolina al 20 por 100, 5 c. c. (10').

e) Otras pruebas como la de Kauffmann, etcétera, no se han realizado.

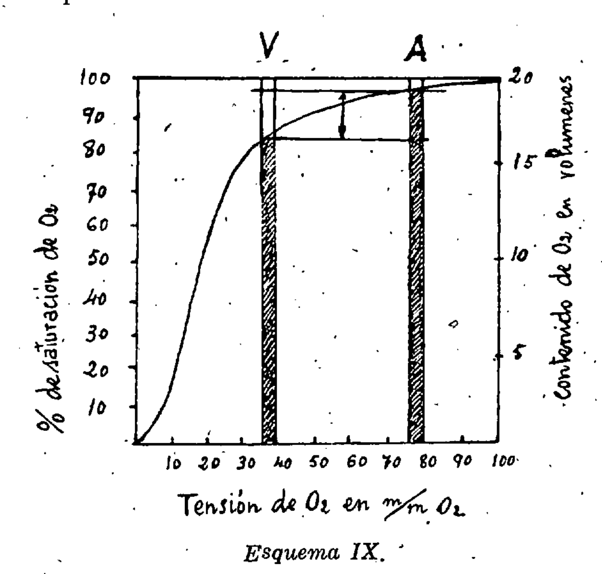
f) Electrocardigrama en reposo y en esfuerzo.

Existen otros tipos de pruebas en las que se ponen de manifiesto alteraciones de la correlación circulación-sangre-pulmón. Y de este tipo son las conjuntas pruebas de respiración y circulación:



Instalación del esgógrafo de Martins (bicicleta) y espirómetro para pruebas de trabajo (C.I.M.A.).

Apnea voluntaria; se hace respirar previamente cinco veces consecutivas en profundidad, y después en inspiración se mantiene la prueba en apnea. Los valores medios son 50"-70" en hombres. Con el entrenamiento se llega a cifras superiores.



Esquema IX.

Obedece tanto a lesiones cardíacas como pulmonares.

Pruebas de trabajo acompañadas de determinaciones simultáneas y constantes del intercambio gaseoso (consumo de oxígeno y ventilación).

Los enfermos afectos de una disminución global de la capacidad funcional (respiración, circulación y sangre necesitan un consumo de oxígeno global superior) contraen una deuda de O_2 también superior (debido a un deficiente suministro periférico de O_2 y a una, por tanto, deficiente economía muscular).

Es preciso probar el estado funcional de cada uno de los componentes parciales, que a veces, en casos anormalmente claros, se desprenden de las pruebas de trabajo.

Insuficiencia respiratoria.—Volumen respiratorio elevado (ídem equivalente respiratorio). Utilización defectuosa del O_2 inspirado con el aire atmosférico. A menudo elevación de la deuda de O_2.

Insuficiencia de corazón.—Volumen respiratorio apenas elevado. Utilización del O_2 del aire inspirado bueno. Deuda de O_2 elevadísima.

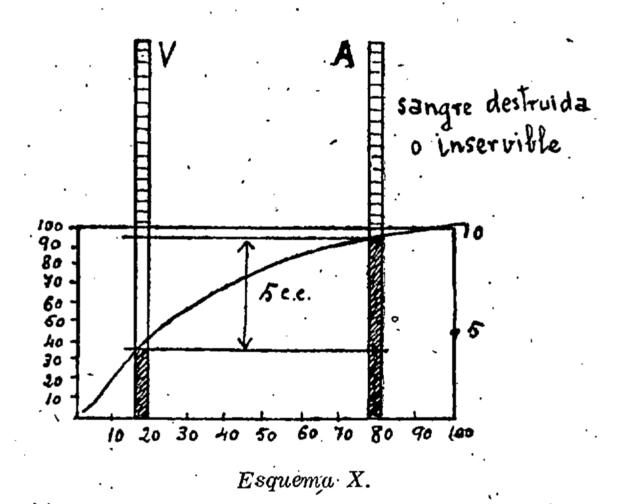
Puede utilizarse el consumo máximo de O_2 como módulo para calcular la capacidad de rendimiento global del organismo entero. Se realiza con el Knipping y el ergómetro hasta que el consumo de O_2 no ascienda más. Valor medio = 3,1 (1,2-4,5). Los sujetos sanos no varían con respiración de aire y O_2.

El descenso del valor máximo del consumo de O_2 ha de considerarse como expresión de un déficit en el rendimiento del corazón. A veces el consumo máximo de O_2 está incluído por alteraciones pulmonares. Las siguientes reglas dan la participación del pulmón o corazón en las pruebas del consumo máximo de O_2.

Cardíacos: La absorción máxima de O_2 está disminuída en proporción de la disminución del rendimiento funcional en el mismo grado de la respiración aérea que oxigenada. Bajo la influencia del trabajo no se produce déficit arterial de O_2.

Pulmonares: Durante la respiración aérea está disminuída la absorción máxima de O_2, pero no así en la respiración oxigenada. Cuando se sobreañade trabajo a la respiración aérea se produce un déficit arterial de O_2, porque se agotan las reservas respiratorias.

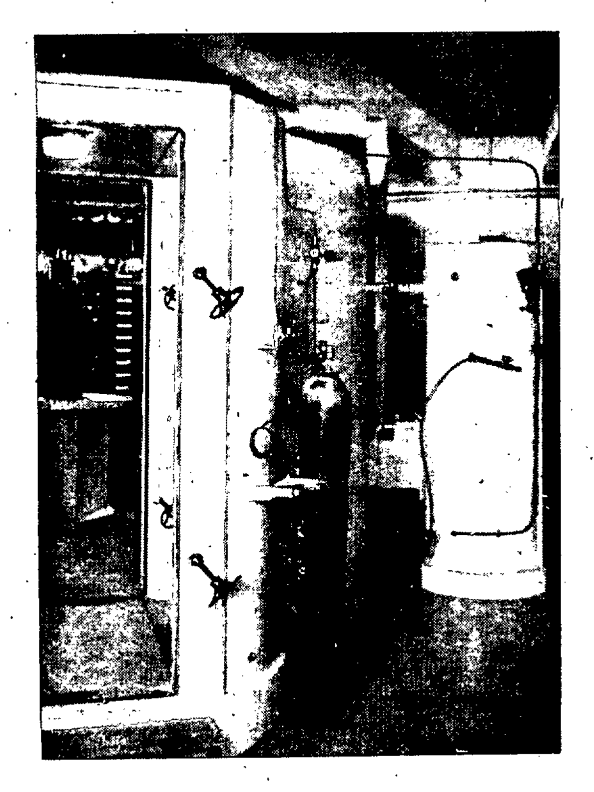
Si los valores máximos de O_2 en las respiraciones aéreas y oxigenadas están disminuídos y



Esquema X.

anormalmente bajos, se trata de una insuficiencia combinada de corazón y pulmón.

Zaeper establece un módulo de medida fundado en el consumo máximo de O_2 durante una prueba de trabajo, definiendo su método como



Aspecto del interior de una cámara de baja presión para pruebas del personal volante. Pueden apreciarse los tubos de oxígeno y carbónico y, al fondo, la cámara de picado.

el grado de trabajo máximo que puede realizarse, con permanencia de la constancia en el consumo de oxígeno y con una ventilación estacionaria uniforme. O sea, en posición de "steady state" (estadio de reposo de consumo de oxígeno), hasta que se establece una deuda de oxígeno creciente. Es decir, señala un umbral de trabajo para un consumo fijo de oxígeno. Cuando se rebasa este umbral se consume una mayor cantidad de oxígeno, que crece progresivamente. Esto ocurre más temprano en las anormalidades respiratorias, y se pone de manifiesto, por tanto, en la insuficiencia respiratoria latente.

En la anoxia anémica las características son: Existe una menor cantidad de O_2 porque existe una menor cantidad de hematíes; pero la tensión de O_2 y la saturación es la misma. Se produce una gran caída de tensión en la sangre capilar con objeto de que los tejidos reciban su cuota de O_2, puesto que habiendo menos hematíes o glóbulos rojos, cada uno de ellos llevará mayor carga de O_2, y para cederla debe de hacerlo con una gran caída de tensión (esquema número IX). Este tipo de anoxia está producido por hemorragias o anemias, o por envenenamientos de la sangre (CO, nitritos, cloratos). En los tipos patológicos, al igual que en los casos estudiados de anormalidades respiratorias y circulatorias, perceptibles por sí mismo a través de su sintomatología, ninguna investigación funcional tiene objeto, dada su evidencia. Y es en las formas larvadas de anemias, hemorragias ocultas, etc., en dónde es precisa la investigación, debiéndose poner de relieve la insuficiencia hemática para que en el caso concreto del aviador no venga a sumarse su efecto con los producidos por vuelos de altura innocua para aviadores sanos, pero peligrosas para estos que combinan dos mecanismos de producción de anoxia: la baja tensión del O_2 del aire inspirado en la altura, con su déficit hemático, multiplicándose la gravedad de los síntomas anóxicos, o apareciendo éstos más precozmente. De aquí el valor de un examen sistemático de sangre. Y en este examen se estudia:

a) Recuento de glóbulos rojos, blancos y fórmula leucocitaria.

b) Determinación de hemoglobina.

c) Recuento de reticulocitos.

d) Determinación del valor hematocrito con tubos de Wintrobe.

e) Determinación del tamaño de los hematíes (curva de Price-Jones).

De los resultados anteriores pueden establecerse los siguientes índices:

1. Volumen corpuscular medio (o volumen medio de cada hematíe).

2. Concentración media de hemoglobina (o índice de saturación), y

3. Hemoglobina corpuscular media (o cantidad absoluta de hemoglobina por cien).

En la anoxia histo-tóxica (histos = tejido, y toxikon = veneno), como resultado de la actividad del veneno sobre los procesos oxidativos de los tejidos, la saturación de oxígeno de la sangre venosa se acerca a la de la sangre arterial, porque el O_2 no fué cedido a los tejidos (esquema núm. X). Entre sus causas está el envenenamiento por cianuros. Este tipo es de poca importancia en la producción de anoxia en el aviador.

Consideraciones para el estudio de una defensa antiaérea

(Según el artículo del COAST ARTILLERY JOURNAL "Defensa antiaérea de Wáshington".)

Por el Coronel EARL WENTWORTH THOMSON, Ca-Res.

(Traducido por el Capitán de Corbeta CARLOS MARTINEZ-VALVERDE

Al principio de 1944, conforme aumentaban los bombardeos estratégicos llevados a cabo por los aliados—enorme cantidad de toneladas de explosivos, arrojados de noche por la RAF sobre las más importantes ciudades, y con gran precisión, durante el día, por la octava y décimoquinta fuerzas aéreas de los Estados Unidos sobre importantes objetivos de poca extensión—, el Alto Mando alemán reforzó sus defensas antiaéreas periféricas y protegió sus mejores ciudades y centros importantes con el mayor lujo de elementos. Esta "concentración centrípeta" fué favorecida geográficamente por la invasión de Francia por los aliados, y pudo ser llevada a cabo gracias a las pocas bajas sufridas por el personal de la defensa antiaérea alemana y por la producción sostenida de cañones antiaéreos y de otro material necesario al caso.

Defensas de Berlín.

En junio de 1944 las defensas de Berlín estaban integradas por 400 cañones, la mayor parte de ellos del tipo del famoso 88 mm., y 400 armas automáticas. Cuando se ocupó por los aliados se contaron 785 emplazamientos para cañones. Había 88 baterías, que variaban desde las normales de cuatro cañones, a las "grosse batterien" de 16, 18, 22 y 24 cañones. Esta defensa se extendía 35 millas en dirección Este-Oeste y 33 millas en dirección Norte-Sur. Esta era, probablemente, la única defensa de este tipo ("extendido") en Alemania. Esta disposición de los cañones parecía orientada a defender la extensa ciudad, más bien que directamente las industrias contenidas en ella, como era la idea usual en otros lugares. La densidad artillera en Berlín era considerablemente menor que en otros muchos objetivos industriales, tales como Schweinfurt y las instalaciones productoras de combustible sintético, pese a que el número total de cañones era en la capital mucho mayor que en estos blancos más reducidos.

En el centro de Berlín había tres torres antiaéreas, con cuatro montajes dobles de 128 mm. en cada una. Cerca del 40 por 100 del resto de los cañones eran del tipo 88 mm. mejorado (Flak 41), muy superior al 88 mm. antiguo (Flak 37). Este nuevo cañón tenía una velocidad inicial de 3.350 pies (1.117 metros) por segundo y un alcance vertical efectivo de 13.200 yardas (12.600 metros). Esta magnífica artillería fué emplazada en el anillo interior de la defensa, cerca de los objetivos.

Este área de defensa de Berlín fué, probablemente establecida orientada a impedir la acción nocturna de la RAF con sus bombas incendiarias. Muchos de los cañones estaban dedicados exclusivamente para el tiro de barrera. No obstante el número de cañones, ésta no era la mejor defensa contra el bombardeo diurno, en el que los aparatos se aproximaban por un sector estrecho.

Esta defensa, tan extendida, permitía a los aparatos aliados atacar y retirarse por derroteros tales, que no eran batidos sino por la tercera parte de los cañones de la defensa.

El Teniente Coronel Gregory, en su artículo "Flak Intelligence Memories", en el *Coast Artillery Journal* de mayo-junio, decía: "El número de cañones en Schweinfurt aumentó después de nuestro primer ataque. Más tarde, en menos de un año, el número de cañones de la defensa de las instalaciones productoras de combustible aumentó de 270 a 1.000. Antes del día VE había más de 700 cañones en una de esas instalaciones, cerca de Merseburg.

Ciertamente, conforme profundizaron los bombardeos aliados sus incursiones sobre Alemania, fueron encontrando mayor densidad de fuego antiaéreo, y según, naturalmente, la importancia del blanco.

La defensa de Hamburgo.

Una de las defensas antiaéreas mejor planeadas en Alemania era la de Hamburgo. El mayor puerto de Alemania, con una población anterior a la guerra de 1.800.000 habitantes, Hamburgo era el centro de grandes intereses comerciales e industriales. Entre otros importantes objetivos, en la ciudad había refinerías de combustible, depósitos, diques secos, muelles y grúas, refugios para submarinos, puentes, instalaciones ferroviarias y grandes almacenes de mercancías. Después de los intensos bombardeos de principios de 1943, la defensa del área total de la ciudad se abandonó algo en favor de la del grupo de instalaciones más valiosas. Se trasladaron las baterías hacia una zona de forma elíptica, si bien muy irregular, de seis millas por diez de tamaño, con su eje mayor casi en dirección Este-Oeste. Así se puede ver en la figura 1. En la época de la máxima intensidad defensiva, en 1943, estaban emplazados 398 cañones en las defensas de la ciudad (278 de 88 mm.; 104 de 105 mm.; seis baterías montadas en ferrocarril y ocho montajes dobles de 128 mm. en las torres antiaéreas). Estaban emplazados repartidos en 45 posiciones artilleras, variando éstas de cuatro a veinte cañones.

La figura 1 muestra la defensa de Hamburgo, y la 1 bis, a la misma escala, un mapa aproximado de Wáshington. Se ve una zona defensiva propuesta análoga a la de Hamburgo. Incluye la mayor parte de los edificios del Gobierno, el Pentagonal, los puentes sobre el Potomac, los aeródromos principales y los depósitos de Wáshington y Potomac. Para orientar algo las áreas defensivas, la de Hamburgo ha sido girada 75° en el sentido de giro de las manecillas del reloj. (Véanse las respectivas flechas Norte.)

Las suposiciones hechas por los alemanes en cuanto a altura de vuelo y velocidad de los aparatos aliados eran algo altas. Una velocidad sobre el suelo de 325 millas (520 kms.) por hora y una cota de vuelo de 26.200 pies (9.000 metros). La línea inicial de lanzamiento de las bombas, que para esos supuestos datos es de 6.500 yardas, se puede observar en la mencionada figura 1. Los ataques de la RAF y de las AAF fueron efectuados de 240 a 250 millas (400 kms.) por hora y a alturas de 20.000 a 26.000 pies (8.000 metros).

Plan de defensa alemán.

El plan de defensa alemán consistía esencialmente en un anillo principal exterior de cañones en la línea de lanzamiento de las bombas o cerca de ella, y un anillo interior cerca del límite de la zona defendida. En la defensa de Hamburgo—que muestra la figura 1—se ve que el anillo principal constaba de 17 posiciones artilleras, con 30 baterías y 176 cañones, la mayor parte de ellos, los más viejos, de 88 mm. El anillo interior consistía en siete posiciones, con 13 baterías y 62 cañones. Treinta de éstos del anillo interior eran de 105 mm.; y había en este anillo una torre antiaérea con cañones de 128 milímetros.

Entre los dos anillos, interior y exterior, había dos líneas de baterías formando un anillo intermedio en los sectores Norte y Sureste de la defensa de Hamburgo. Se ven en la figura, en los sectores Este y Suroeste. Este anillo incompleto consistía en ocho posiciones artilleras con 14 baterías y 70 cañones; tres de las baterías, de 105 mm., montadas en ferrocarril.

Además de la periferia de la defensa, había dos líneas artilleras débiles, formando un anillo más exterior. La mayor parte de éstas, en la defensa de Hamburgo, era hacia el Norte, cortando la línea de los ataques nocturnos ingleses. Estos cañones, más exteriores, estaban dispuestos principalmente para el fuego de barrera, para ser usados más para evitar los ataques que para abatir aparatos. Había calculadas 26 barreras sobre Hamburgo para cuando la visibilidad fuese escasa a los radars estuviesen destrozados. Alrededor de un 25 por 100 del fuego nocturno era de barrera, aunque fuese considerado relativamente ineficaz. Conforme recuerdo, durante el planeamiento de las operaciones de la Octava Fuerza Aérea, considerábamos ese fuego de barrera como de una eficacia un 10 por 100 de la del fuego de puntería directa.

Defensas antiaéreas artilleras del distrito de Columbia

Figura 1 bis.

Defensas antiaéreas artilleras del distrito de Hamburgo.

Figura 1.

En el plan de la defensa alemán colocaban las baterías de 88 mm. (Flak 37) de modo que tuvieran un mutuo apoyo lo más a 4.400 yardas; las de 88 mm. (Flak 41), de modo que lo tuviesen a 4.900 yardas; las de 105 mm., a 4.500 yardas, y las de 128 mm., a 6.000 yardas.

"Grosse Batterien".

Se obtenía una gran concentración de explosiones teniendo varias baterías en una misma posición; esto dió lugar a las "grosse batterien".

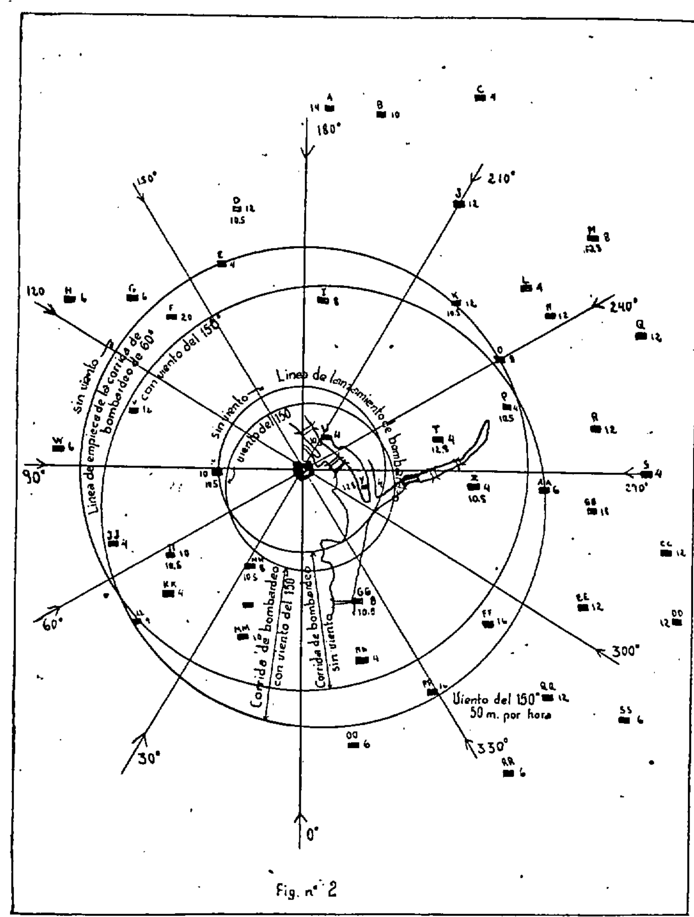


Fig. nº 2

En la defensa de Hamburgo había tres tipos de estas baterías múltiples: la batería "doble", la triple o "grosse" y la batería "block".

La "batería doble" consistía normalmente en dos baterías de ocho cañones de 88 mm., o dos baterías de seis cañones de 105 mm., formando, pues, un total de 10 ó 12 cañones en cada posición. Cada batería estaba conectada con su dirección de tiro propia; pero ambas recibían los datos sobre el blanco enemigo de un radar común. Se usaba otro radar para buscar la posición del blanco que había de suceder a la que se estaba batiendo. Por medio de un cajón de mecanismo apropiado, un conmutador actuaba en los dos radars y se podía tirar en un tiempo de quince a veinte segundos sobre el nuevo blanco (ya seguido con anterioridad, como queda dicho). En la figura 2 hay numerosos ejemplos de tales baterías: por ejemplo, las baterías D y K, de 105 mm., y EE y QQ, de 88 milímetros.

La "triple batería" ("grosse") consistía en tres baterías de ocho cañones de 88 mm. o tres de seis cañones de 105 mm., con tres directores y tres radars. El procedimiento para cambiar de blanco era el mismo que para la "batería doble". Se ven ejemplos de este tipo en la figura 2: las baterías FF y PP, de 16; las baterías BB, de 18, y la F, de 20 cañones.

La batería "block" consistía en ocho cañones de 88 ó 105 milímetros, con dos directores y dos radars. Durante el tiempo que un director dirigía todos los cañones a un blanco visible, el otro, con radar, buscaba o seguía al próximo blanco. El tiempo que se invertía en cambiar de blanco y romper el fuego contra el nuevo era, por este método, de siete a doce segundos. Las baterías GG y HH de la figura 2 son, probablemente, de este tipo.

Los alemanes, en su defensa primitiva, habían planeado usar 24 cañones contra el mismo blanco, usando dos circuitos de dirección de tiro. La experiencia demostró, sin embargo, que no debe haber más de 12 cañones conectados a un solo director, ni más de tres directores a un radar. Esta limitación fué consecuencia deducida de la defensa de Hamburgo.

El Teniente Coronel Gregory, en su reciente artículo, habla de una posición artillera de 36 cañones, compuesta de tres grupos de 12 cañones. Cita palabras del General Wolz, que mandaba la defensa de Hamburgo: "Se debe conseguir una densa concentración de fuego. Sus bombarderos son difíciles de derribar; se debe conseguir, sí, una densa concentración de fuego." Aunque es deseable la concentración, la

mayor ventaja de la "grosse batterien" parece ser la facultad de asegurar esta concentración sobre blancos sucesivos en un tiempo mínimo, usando varios aparatos directores y varios radars en cada batería. Ciertamente, la idea americana de usar baterías de cuatro cañones con un solo director y un solo radar, debe ser desechada, particularmente por cuanto lo aconsejan las experiencias alemana y japonesa, que no podemos negar que son dignas de tenerse en cuenta.

En las posiciones artilleras alemanas, los cañones estaban situados a 38 yardas de distancia unos de otros. Los cañones, aun en las posiciones de 18 cañones, se apuntaban paralelamente. Sin embargo, cada cañón estaba convenientemente corregido y todos conectados a un mismo director (sólo, naturalmente, los de iguales características).

En la defensa de Hamburgo, el 85 por 100 de los cañones eran fijos, pudiendo ser solamente un 15 por 100 trasladado según la dirección del ataque o del viento reinante. Según opinión del General Wolf, fué una gran equivocación esta dosificación de elementos fijos y móviles, y opina que para que fuese la debida debió haber igual número de unos que de otros.

Después de 1943, para aumentar la defensa alrededor de las instalaciones de combustible sintético y de otras de valor militar, en Alemania, se redujeron las baterías triples a dobles; las de ocho cañones, a seis, y las de seis, a cuatro, y así sucesivamente. Sin embargo, fué mantenido el gran porcentaje de cañones fijos.

Por el estudio del plano, con reconocimientos y con el radar, se determinaron las mejores posiciones verdaderas de los cañones.

Organización.

La defensa antiaérea del Reich era de la incumbencia de la Aviación alemana (Luftwaffe). Esta defensa consistía esencialmente en la "Flugmeldedienst", o servicio de señales de alarma, la aviación de caza y combate, y la "Flak", o artillería antiaérea. La "Flak" era el elemento principal de la defensa de Hamburgo, porque éste había sido declarado zona "Flak" o artillera; los aparatos de caza fueron dedicados a operar fuera del área. Cuando llegaron al máximo las defensas de Hamburgo, fueron las siguientes:

— Antiaérea "pesada" (cañones de 88, 105 y 128 mm.):

Cuatro grupos, con un total de 73 baterías, con 40 radars directores.

Dos baterías de 105 mm., sobre ferrocarril, "Flak".

— Antiaérea "media y ligera" (37 y 20 milímetros AW'S y 7,9 mm. MG'S.):

Ocho baterías.

Proyectores:

Dos grupos de 16 baterías en total, 350 proyectores y 64 radars directores.

— Globos:

Dos batallones, de seis baterías cada uno, con un total de 288 globos.

— Tropas fumígenas:

Un batallón con 1.400 generadores, cada uno de 700 libras de capacidad.

Las defensas antiaéreas, ligera y media, se dedicaban principalmente a la protección de las posiciones de la antiaérea pesada y de los proyectores. Los alemanes no consideraron nunca esta defensa como eficaz.

Acción "Anti-Flak".

Después de la guerra los alemanes manifestaron su sorpresa al ver que las posiciones de antiaérea pesada no fueron atacadas directamente por los aparatos de bombardeo en picado o por los caza-bombarderos del tipo A-20 ó A-26; estos ataques no fueron ordenados por los mandos de la Octava Fuerza Aérea hasta ya muy avanzada la guerra. Ciertamente, el volumen y precisión del fuego se hubiese reducido considerablemente si las posiciones antiaéreas hubiesen sido sometidas a ataques aéreos coordinados y a una acción concentrada.

En el órgano de información *Pacific Ocean Areas* publicamos en 1945 un memorándum de información contra-antiaérea, que se fundaba esencialmente en la acción contra las posiciones "Flak" o antiaéreas. La Marina de Guerra, en el Pacífico, era suficientemente fuerte en cazas, bombarderos en picado y de alta cota para llevar a cabo tal acción, que hubiese sido efectuada si la guerra hubiese continuado durante más tiempo.

La eficacia de las punterías por radar fué reducida notablemente durante los ataques aéreos aliados por anulación de los radars con el empleo de los "Window" y "carpet". La defensa fué corrientemente "saturada" en los grandes "raids". Las formaciones cerradas de los bombarderos proporcionaban mejor protec-

ción contra los cazas enemigos, y era de mejor protección por su propio "Window". Sin embargo, cuanto más cerrada era la formación, tanto mayores eran las pérdidas causadas por la "Flak".

La eficacia de las defensas de Hamburgo pueden ser juzgadas por dos hechos:

1.º Estas defensas consiguieron destruir 350 aparatos aliados.

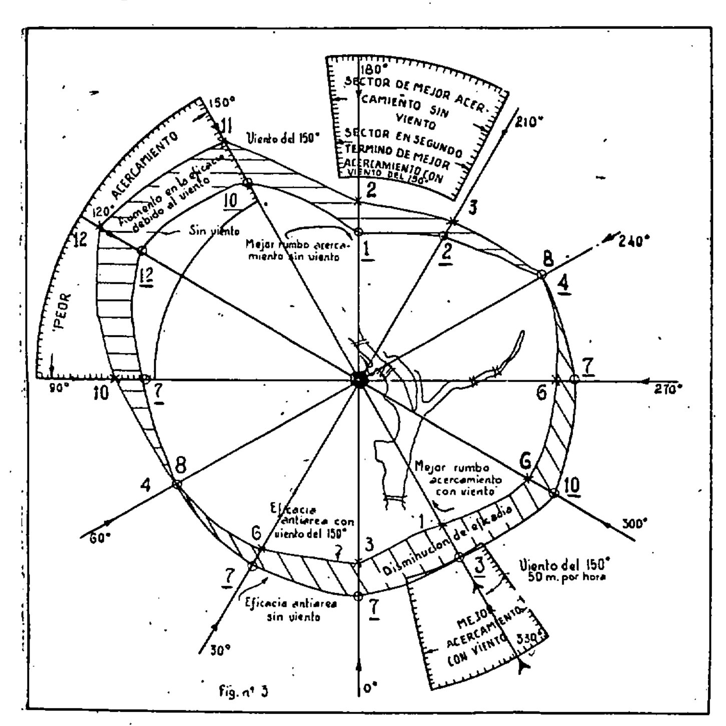


Fig. n.º 3

2.º El sistema de alarma fué tan eficaz, que la defensa nunca se vió sorprendida por ataque alguno.

Hamburgo, comparado con Wáshington.

Para el propósito de este artículo, hay que suponer que las defensas antiaéreas pesadas de Hamburgo se trasladasen totalmente y en su colocación relativa sobre Wáshington, para proteger las instalaciones de esta capital contra las acciones de bombardeo de un enemigo. La defensa se supone superpuesta, sin atender a la natural posibilidad de emplazamiento de los cañones en un nuevo terreno; solamente la torre antiaérea, que caería en medio del río Potomac, se debe suponer cambiada a una más sólida base en Haïns Point. Esto coloca la otra torre antiaérea cerca de la Avenida de Pennsylvania, al SE., en la zona Arsenal-puente de Sousa. Estas dos torres antiaéreas, por estar dentro del área defendida, pueden considerarse como uno de los elementos más vitales de la defensa.

Análisis de la defensa antiaérea.

Para propósitos analíticos, cada posición artillera tiene en la figura 2 su letra correspondiente; así, tenemos desde la batería A, de 14 cañones, en el Norte, hasta la batería SS., de 6, en el anillo exterior, en el Sureste. Se supone que el enemigo ataca el edificio Pentagonal desde 20.000 pies de altura a 250 millas por hora, en dos condiciones diferentes: primero, sin viento, y segundo, con viento de 50 millas por hora y del 150º (S. 30º E.). Se supone un director de tiro para cañones de 120 mm., centrado en el blanco, que tiene un círculo eficaz de 10.000 yardas para aviones a 20.000 pies de altura de vuelo. Se supone una línea de bombardeo (línea en que se sueltan las bombas) de 4.600 yardas. Contrariamente a lo que suponíamos en el Mando de la Octava Fuerza Aérea, el director de tiro alemán no servía para derrotas curvas o cambios de altitud.

La eficacia antiaérea para diferentes ángulos de acercamiento está marcada en la figura 3; las prioridades de acercamiento están subrayadas. Vemos que el mejor acercamiento sería desde el Norte, a rumbo 180º, y que el peor, que proporcionaría, al menos, 75 por 100 de bajas, desde el Noroeste y a rumbo 120º.

Se supone ahora, a 20.000 pies de altura, un viento del 150º y de 50 millas por hora. Esto produciría una velocidad sobre el suelo de 300 millas por hora al rumbo de 330º (250 del aparato y 50 del viento) y de 200 millas por hora al rumbo 150º. Esto representa una disminución de eficacia de la defensa antiaérea de, aproximadamente, 16 por 100 para ese rumbo del enemigo, 330º a favor del viento, o un aumento de casi un 25 por 100 al rumbo 150º contra el viento.

Puede verse en la figura 3 el diagrama polar para este viento de dirección 150º; las prioridades son los números no subrayados. Se ve que la núm. 1 cambia ahora desde el Norte a rumbo 180º; a ser del Sureste, con rumbo 330º.

El peor acercamiento, con un aumento de eficacia de los cañones del 20 por 100, sigue aún al Noroeste, y es con rumbo 120°.

La disminución de eficacia en el sector del Sureste y el aumento de la eficacia de la defensa en el sector Noroeste, quedan marcados por las áreas rayadas.

Efecto de las defensas adyacentes.

Suponiendo defensas antiaéreas en Baltimore para el rumbo 210° y en Annápolis para el rumbo 240°, el mejor acercamiento del enemigo a Wáshington sería por la mar, con un punto de reunión sobre Cabo May.

Su plan, en condiciones sin viento, sería acudir sobre un punto al Norte de Wáshington y acercarse al rumbo 180°. Con esta derrota de acercamiento evitaría las defensas de Baltimore y de Annápolis. Con un viento predominante del Sureste o del Suroeste, de 50 millas por hora, su acercamiento sería por el sector Sur, con los rumbos del 330° al 30°, pasando por el Norte. Un segundo análisis de la defensa nos daría la mejor derrota de retirada, y el plan llevaría consigo una metida (viraje) de lo menos 45°, una vez soltadas las bombas.

Antes de emplazar los cañones, un concienzudo análisis del Jefe de la defensa antiaérea evitaría tan desigual reparto de las armas. Teniendo en cuenta las defensas de Baltimore y de Annápolis, la menor eficacia de la defensa sería entre los rumbos de acercamiento de 210 y 240°.

Efecto del viento.

Este efecto del viento alto en la eficacia de una defensa antiaérea ha sido notado por los oficiales de la artillería antiaérea inglesa agregados al bombardeo pesado americano. Los primeros calculadores antiaéreos eran sencillos aparatos, que daban fácilmente el sector suma del de la velocidad con respecto al aire y del viento alto, a fin de encontrar la velocidad con respecto al terreno.

El factor de más influencia es el viento en las altas cotas. Permanece constante durante largos períodos en las cotas de los bombarderos pesados.

Consecuencias sacadas del análisis.

Analizando el plan alemán de la defensa, son dignos de hacerse notar algunos factores:

a) Las baterías U, X, Y y HH, situadas en la zona defendida o cerca del blanco escogido (el edificio Pentagonal), son aptas para entendérselas con los aparatos de cualquier rumbo de acercamiento. Esto es una de las grandes ventajas de una defensa centrípeta tal que aumente su densidad de armas hacia el centro. La idea de que se debe extender una defensa antiaérea es sólo admisible cuando se crea que es más importante el que sirva para disuadir al enemigo de sus ataques que no el que sirva eficazmente destruyéndole. En la defensa considerada sin viento, la batería Y es la más eficaz; la U, en segundo lugar; la X, en tercer lugar, y la T, en cuarto.

b) Las baterías A, B, C, U, Q, CC, DD, RR y SS de la línea exterior de defensa, tiene poco o ningún efecto destructor, si los aparatos toman rumbo de evasión no bien suelten sus bombas. De hecho, la batería CC está tan lejos, que no puede batir ninguno de los ejes del ataque. Estas baterías se usan para mantener fuego de barrera, existiendo 26 de éstas.

c) Algunas baterías estaban situadas para hacer sentir su mayor eficacia a lo largo de los rumbos de acercamiento. Se puede mencionar particularmente la batería F, de 20 cañones, para los rumbos comprendidos entre 150 y 120°; la batería T, la torre antiaérea, entre 240 y 270°; la batería V, de 12 cañones, entre 120 y 90°, y la batería MM, de 10 cañones, entre 0 y 30°. Una razón para el acercamiento a rumbo 180° es que sólo la batería I, y posiblemente la D, producen máximo efecto en él; aunque las A, B, E, F, G, J, K, T, U, V, X, Y y HH pueden batir algo estos rumbos de aproximación.

Influencia del emplazamiento artillero.

Depende mucho la eficacia de una batería de su distancia al objetivo que defiende. Se ha hecho un estudio de esto, y los resultados están registrados en la figura 4. Las baterías U, Y, X, HH, T y GG (es decir, las más cercanas al blanco) tienen la mayor eficacia según los doce rumbos cardinales. Después que el aparato ha pasado la línea de lanzamiento de la bomba, la eficacia por cañón disminuye rápidamente; la eficacia disminuye a un tercio de su máximo valor. Esto indica que se debe colocar el máximo número de cañones a unas 3.000 yardas, por dentro de la línea de lanzamiento de la bomba, en cada blanco. Se sabe que la defensa de Hamburgo estaba montada para una línea de lanzamiento 6.500 yardas por fuera del área defen-

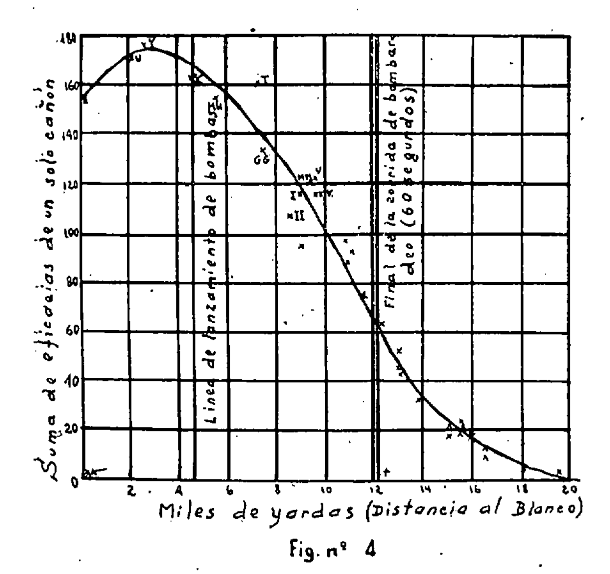


Fig. nº 4

dida. Se cree que una línea de lanzamiento mejor hubiese sido un casi círculo, compuestos sus arcos dibujándolos tomando como centros los tres blancos principales del área. La defensa hubiese tenido que ser más centralizada, con más baterías cerca o dentro de la zona defendida. El pensamiento táctico americano debería ser modernizado, adoptando los métodos de análisis de defensa antiaérea para estudiar una mayor eficacia en ella.

Siguiendo la teoría de la distancia de mutuo apoyo de las baterías, caemos en el error de reducir nuestras defensas conforme nos acercamos al objetivo a defender. Por ejemplo, supóngase que cinco baterías están colocadas en una "B. R. L." (línea de lanzamiento de la bomba) de 4.500 yardas de radio; esto da una distancia de apoyo mutuo de 5.280 yardas. Si se emplease otra línea de baterías, con un radio de 9.000 yardas, se necesitarían diez u once baterías para mantener la misma distancia de apoyo mutuo. Mucha mejor solución, de acuerdo con los resultados obtenidos del análisis antiaéreo, sería dividir la defensa: ocho baterías en cada una de las líneas, de más adentro a más afuera. Si tenemos que supeditarnos a la exigencia de la distancia de mutuo apoyo, las ocho baterías de la línea exterior deben ser traídas hacia el centro del sistema y mover el anillo interior de igual modo.

La doctrina alemana, de acuerdo con la defensa de pequeños objetivos, requería en absoluto un mínimo de seis baterías, prefiriéndose ocho. La nuestra ha recomendado siempre tomar esto como demasiado poco. Nuestro tiro no es mucho mejor que el de los alemanes, ciertamente.

Vientos altos predominantes.

Uno de los argumentos usados contra el tener en cuenta el efecto de los vientos reinantes sobre nuestras ciudades, al planear sus defensas antiaéreas, ha sido la no persistencia de aquéllos. Esto es definitivamente falso. Se tienen datos de los vientos a 6.000, 7.000 y 8.000 metros sobre el Cabo Hatteras (N. C.).

Veamos esto: Se observa una variación de los vientos altos, según la estación, pero que hay persistencia en períodos de seis meses, particularmente de noviembre a abril. Los resultados para enero 1946-47-48 pueden verse en la figura 5, que indica que el 92 por 100 de los vientos altos están en el sector de los 45° (desde el W-WSW-SW). Entre julio y octubre caen a 38 por 100; pero el tanto por ciento medio para este mismo sector es 63 por 100. La velocidad media para este período es de 37 millas por hora, con un 2 por 100 de calmas y un 1 por 100 de vientos de más de 100 millas por hora.

Con tal persistencia de los vientos sobre nuestra costa oriental, todo el planeamiento de las defensas antiaéreas debe incluir el efecto de los vientos altos. Tal estudio debe combinarse con el del radar de las posiciones auxiliares. El Mando

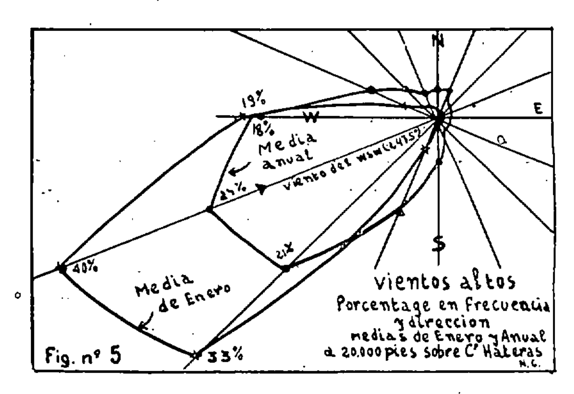


Fig. nº 5

de la defensa antiaérea deberá tener preparadas posiciones auxiliares, estudiadas para diferentes direcciones del viento, y ordenar así el emplazamiento eventual en ellas de un cierto número de baterías cuando se prediga la variación de dirección de los vientos altos. Mientras no haya que guarnecerlas, estas posiciones deben mantenerse como de engaño.

En Kyushu y Honshu, los japoneses se die-

ron tal traza en preparar estas posiciones ("de pega" por el momento) que en la interpretación fotográfica se hacía casi imposible distinguir las posiciones verdaderas de las falsas. La valuación de la defensa era, por tanto, equivocada. El enmascaramiento en muchos casos puede conocerse por una buena interpretación fotográfica; pero, las posiciones falsas bien construídas son difíciles de diferenciar de las reales.

Lecciones que nos enseña la defensa alemana.

Del análisis de las defensas alemanas se desprenden las siguientes consecuencias:

a) Si Hamburgo estaba mal defendido con 398 cañones pesados y Berlín con 785, nuestras defensas de Nueva York, Wáshington, Norfolk, Philadelphia, Boston y Bridgefort, mencionando solamente unas ciudades de la costa oriental de los Estados Unidos, están muy lejos de ser adecuadas. Trescientos cañones en una defensa centrípeta de Wáshington serían lo mínimo necesario. Esto quiere decir que se necesitarían 1.000 cañones para el área de Nueva York, que es mayor.

b) Una defensa centrípeta, con muchos cañones cerca del blanco y de la línea de lanzamiento de bombas, es muy superior a otra cuya densidad de piezas vaya creciendo de dentro a fuera.

c) Las torres antiaéreas son innecesarias, con tal que haya grandes espacios abiertos interiores, tales como Hais Point, La Ellipse y otros parques. Las torres alemanas eran de 140 pies de altura, y 230 pies cuadrados de extensión en la parte alta; eran muy costosas de construir. Los alemanes admitían que el principal empleo de estas torres era como abrigo para la población civil, lo que daba a ésta un gran efecto moral.

d) Los mayores calibres deben ser emplazados en la defensa interior. El 128 mm. alemán de las torres antiaéreas, puede compararse a nuestro excelente 120 mm. Se mostró muy eficaz en la defensa alemana.

e) El efecto de los vientos dominantes y de las defensas adyacentes debe tenerse en cuenta en el planeamiento de la defensa antiaérea.

f) La eficacia de cualquier defensa se aumenta grandemente cuando no existe acción evasiva de los aparatos de bombardeo. Esta acción debe empezarse inmediatamente después de lanzar las bombas. La práctica de largos "bombing rums" (o regueros de bombardeo), el alargar los cálculos para obtener mayor precisión en el bombardeo y la práctica de continuar hasta el blanco para obtener fotografías, deben prohibírseles a los aviones atacantes, si se quiere reducir las pérdidas a un mínimo.

g) Las barreras de globos son un dispendio de personal y de material. Sólo son aconsejables en pequeños puertos, para la protección de los buques; y realmente dieron muy poco resultado en la defensa de Londres, Berlín o Hamburgo. (Su eficacia es contra ataques en vuelos rasantes.)

h) Es muy discutible la eficacia del enmascaramiento con humo en la defensa. Es muy problemático el que la ocultación del terreno con él sea una mayor desventaja para el aviador que para los artilleros. Sin embargo, muchas veces la exactitud en el bombardeo de la Octava Fuerza Aérea fué muy reducida por las cortinas de humo sobre Bremen, Hamburgo o Berlín. La identificación del blanco es bastante difícil sin que haya que complicarla con el humo. Las nieblas y el humo dificultaron durante mucho tiempo los bombardeos del Rhur.

Problemas pendientes.

Muchos problemas permanecen aún sin resolver en el terreno del análisis antiaéreo o "Flak analysis". Se enuncian los siguientes para estudio, evaluación y resolución:

a) Un estudio de las disposiciones antiaéreas; hecho sobre la base de probabilidades conocidas de fuego destructor, como muestran los calculadores y métodos, más bien que sobre los viejos métodos de concentración del fuego y distancias de mutuo apoyo.

b) Inclusión de los vientos altos y de las defensas adyacentes como factores para dictar esas disposiciones.

c) Estudio de la altitud de ataque y eficacia del fuego antiaéreo. Usamos como regla que, desde 15.000 a 30.000 pies, un aumento de 5.000 pies en tal altitud reduce la eficacia de la defensa y de las probables pérdidas en un 50 por 100.

d) Estudio del efecto del calibre de las armas y medios de diferenciar esos calibres por fotografía aérea. Nuestra práctica de llamar a todos los cañones "un cañón medio alemán", no era aconsejable, pues, en abril de 1945, el

40 por 100 de los cañones alemanes era el 88 milímetros (Flak 41), pero nuevamente mejorado.

e) Estudio de antiaérea ligera y media (ametralladoras y cañones automáticos) para incluir un método propio de análisis antiaéreo, basado sobre probabilidades y táctica propias en una misión distinta: la de apoyo de los cañones pesados.

f) Estudio de tiro contra bombarderos en picado y contra aparatos a corta distancia. Esto incluiría, probablemente, algún sistema de espoletas electrónicas.

g) Estudio por nuestra propia Fuerza Aérea de la necesidad de táctica contra antiaérea, de tal modo que las posiciones importantes antiaéreas fuesen neutralizadas por nuestra Aviación durante el vuelo de bombardeo de los grandes bombarderos pesados.

h) Estudio del tamaño de las formaciones aéreas, como función del probable daño antiaéreo. Al final de la guerra, la Octava Fuerza volaba en formaciones de 6 y 9 aparatos, en vez de 8 a 22 que constituía en 1943 y 1944.

Conclusión.

Durante la Segunda Guerra mundial, dictamos algunas normas con respecto a la fuerza y disposición de las defensas antiaéreas. Fuimos lo bastante afortunados para no tener que aplicarlas en la defensa de nuestras costas, ya que ahora se ve cuán insuficiente era nuestra "fuerte guardia"; ciertamente mucho menor que las concentraciones alemanas alrededor de sus grandes ciudades y objetivos importantes.

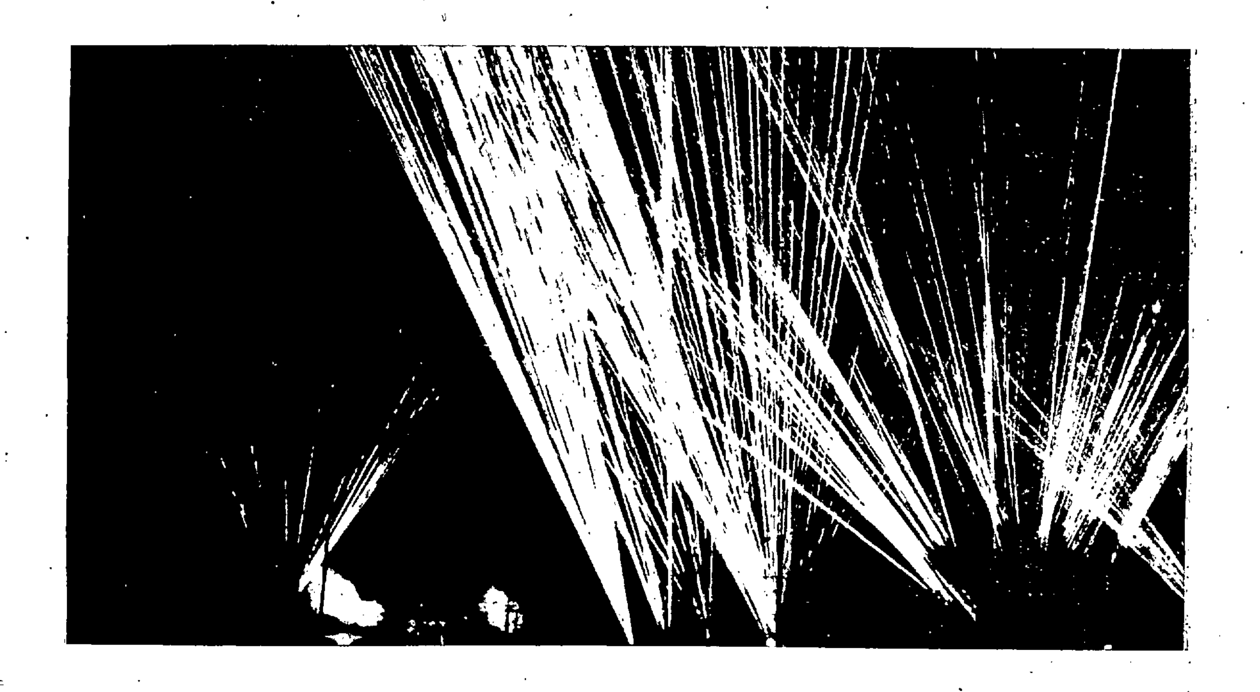
El "Flak analysis" fué adoptado durante la guerra por nuestra Fuerza Aérea para analizar las defensas enemigas y encontrar el eje de ataque que prometiese la probabilidad del mínimo daño.

Los métodos de "Flak analysis" pueden emplearse, también, para dictar las disposiciones tácticas en nuestras propias defensas.

Sabemos ahora qué debería haberse hecho en 1945.

El mayor cambio se realizó cuando se adoptó la espoleta VT. El nuevo paso se dió con los proyectiles dirigidos. Nuestra artillería antiaérea abatió muchas V-1 encima de Londres y de Antwerp. Pero estuvimos indefensos contra la V-2, por su gran altitud y su enorme velocidad de acercamiento.

Y ahora, ¿cómo deben ser nuestros planes futuros para luchar contra los proyectiles dirigidos y las bombas atómicas? Ciertamente que no debemos retroceder a nuestra mentalidad de ante-guerra.



Organización y operaciones aéreas estratégicas

Por el Teniente Coronel TRAVIS HOOVER

(De *Military Review.*)

Al considerar la organización y las operaciones aéreas estratégicas debemos subdividir su análisis en cuatro partes principales: La misión de las operaciones aéreas estratégicas; la organización y composición de las fuerzas necesarias para llevar a cabo esta misión; el equipo requerido por esa fuerza, y el empleo del equipo por las unidades para cumplir su cometido.

Misión.

La misión del poderío aéreo estratégico ha sido definida en varias formas. Sin embargo, la directiva emitida por los Jefes del Estado Mayor Conjunto durante la Conferencia de Casablanca, en relación con el bombardeo ofensivo aliado contra el Eje, la resume muy adecuadamente: "Destruir progresivamente el potencial militar, industrial y económico del enemigo a fin de inutilizar o debilitar decisivamente su capacidad bélica". ¿Qué efecto tiene el bombardeo estratégico en la misión de las fuerzas terrestres? o, en otras palabras, ¿cómo y cuánto afectan al plan táctico las operaciones aéreas estratégicas? Para los que han estado en Nuremberga, Berlín u otras ciudades alemanas o han visto a Tokio, Hiroshima o Nagasaki, es absolutamente obvio que estos bombardeos hicieron posible la invasión de Europa e hicieron innecesaria la invasión del Japón. Este no fué un resultado incidental del bombardeo estratégico sino un objetivo planeado de antemano. El plan para la operación "Overlord" indicaba que era imprescindible alcanzar el éxito en el bombardeo ofensivo combinado antes de lanzar la invasión.

Los efectos de las operaciones aéreas estratégicas en el plan táctico se dividen en dos categorías, directos e indirectos. Algunos de los efectos directos principales fueron:

a) Los bombardeos estratégicos lanzados contra la industria aeronáutica, instalaciones aéreas, refinerías y reservas de petróleo alemanas redujeron efectivamente la potencia combativa de la aviación enemiga y permitieron la realización eficiente de nuestro plan táctico sin una seria oposición de la Luftwaffe. Además, esto disminuyó el número de bajas durante nuestras operaciones aéreas subsiguientes y nos permitió emplear un número de cazas considerable en apoyo directo de las fuerzas terrestres aliadas.

b) El equipo blindado, armas y camiones de transporte enemigos que interferían la ejecución de nuestro plan táctico fueron destruídos mediante el bombardeo estratégico de los centros industriales y parques de estacionamiento.

c) Las operaciones aéreas estratégicas redujeron drásticamente la producción de petróleo sintético y disminuyeron, por tanto, la movilidad y adiestramiento de las fuerzas terrestres y aéreas hostiles. Como resultado, a menudo las unidades terrestres alemanas se veían imposibilitadas de girar hacia los flancos para repeler nuestros ataques o lanzar contraataques contra penetraciones aliadas, y frecuentemente perdían gran cantidad de equipo y material debido a la escasez de gasolina. Muchas personas creen que las incursiones efectuadas contra las instalaciones petrolíferas han sido la mayor contribución de los bombardeos estratégicos a las operaciones militares en Europa.

Algunos de los efectos principales indirectos fueron:

a) *Recursos humanos.*—Los ataques aéreos estratégicos obligaron a los alemanes a asignar unos dos millones de personas a la defensa aérea y a las cuadrillas de reparación. Es cierto que un gran número del personal empleado en estas labores tal vez no estaba capacitado para el combate, pero las operaciones de bombardeo evitaron su empleo en misiones que contribuyeran más directamente al esfuerzo bélico.

b) *Dispersión.*— El bombardeo estratégico forzó la dispersión de la industria, reservas, centros de abastecimiento, guarniciones y otras instalaciones militares, hasta tal punto que se hizo necesario emplear gran cantidad de recursos humanos para efectuar esta dispersión y suministrarle a estas instalaciones los servicios de conservación necesarios. Esto trajo por consecuencia una operación ineficiente.

c) *Moral.*—Las operaciones aéreas estratégicas afectaron definitivamente la moral alemana. El bombardeo de más de tres millones y medio de hogares alemanes forzó al enemigo a

autorizar un creciente número de licencias de emergencia y, como resultado, redujeron la eficiencia y recursos humanos de las unidades.

Los efectos del bombardeo estratégico efectuado contra los sistemas de transporte ferroviario y motorizado caen en una categoría intermedia especial. Es indudable que éstos afectaron nuestro plan táctico, pero los daños causados por los bombardeos estratégicos se confunden tanto con los infligidos por las operaciones aéreas tácticas y hasta con la destrucción efectuada por los mismos alemanes durante su retirada, que quizá incurriríamos en un error al catalogarlos como directos o indirectos.

Es además significativo que las operaciones estratégicas realizadas en 1942 por un número reducido de bombarderos obligaron a los alemanes a mantener unos mil cazas en Francia y en el Oeste de Alemania para su defensa. Si hubiésemos permitido que los alemanes enviaran estos aviones al frente oriental o al Norte de Africa, o dividirlos entre ambos teatros de operaciones, éstos hubieran alcanzado una supremacía aérea, por lo menos temporalmente, en uno o ambos frentes, y esto hubiera afectado adversamente el plan táctico aliado.

Estos son algunos de los efectos causados por las operaciones estratégicas. Por supuesto, hay muchos más. Si analizáramos las operaciones aéreas estratégicas realizadas en el Pacífico contra el Japón, notaríamos que los efectos fueron muy parecidos a los anteriormente mencionados.

Organización y composición.

Lo expuesto anteriormente nos ofrece una idea sobre la misión de la fuerza aérea estratégica. Ahora, ¿qué tipo de organización se requiere para llevar a cabo efectiva y eficientemente esta misión?

Primero. La organización y composición de la fuerza debe ser flexible debido a la gran variedad de operaciones que la fuerza tiene que ejecutar en el desempeño de su misión, y a los numerosos y variados métodos de empleo demandados por condiciones diferentes en los diversos teatros de operaciones y por la diversidad de condiciones en un teatro dado. Además, la flexibilidad es de suma importancia cuando se hace necesario aumentar o disminuir la fuerza o la concentración de estas fuerzas para llevar a cabo distintas operaciones.

La movilidad no debe ser olvidada. Movilidad y flexibilidad son las características sobresalientes de la fuerza aérea.

Si analizamos la composición normal de los escalones de mando y las varias agrupaciones tácticas de las unidades aéreas estratégicas, encontramos que la escuadrilla es la unidad más pequeña con funciones tácticas y administrativas. Sin embargo, en operaciones, los aviones de una escuadrilla vuelan en patrullas, y éstas, a su vez, están subdivididas en elementos. Usualmente tres o cuatro escuadrillas componen el siguiente escalón de mando, el grupo. Por lo general cada base aérea tiene un grupo táctico. Cada grupo de combate, más sus unidades de servicio, constituyen una escuadra. Dos o más escuadras forman una división, y dos o más divisiones pueden organizarse en un Cuerpo aéreo. Dos o más Cuerpos aéreos constituyen una fuerza aérea estratégica. Las fuerzas aéreas estratégicas están actualmente bajo el Mando Aéreo Estratégico. Es posible obtener una idea del tamaño aproximado de estos escalones de mando si consideramos que un grupo táctico de tres escuadrillas, dotado de treinta B-29, consta de 2.061 oficiales y soldados. El grupo de cazas, aunque está dotado de setenta y cinco aviones, sólo requiere la mitad del personal.

Equipo.

Al considerar el equipo que estas unidades necesitan para llevar a cabo efectivamente las misiones asignadas, debemos comprender lo que actualmente se requiere de ese equipo.

Las misiones de bombardeo estratégico que efectúan penetraciones profundas en el territorio enemigo para destruir sus industrias bélicas requieren un tipo de avión que posea las siguientes características: gran radio de acción, gran capacidad de carga, volumen de fuego defensivo adecuado y una velocidad y ejecución satisfactorias a grandes alturas. Durante la Segunda Guerra Mundial empleamos en Europa los B-17 y B-24 para satisfacer estos requisitos. En el Pacífico los objetivos situados en un radio de acción extremo dictaron el uso de las Superfortalezas B-29. Por supuesto, estos aviones son actualmente anticuados, debido al desarrollo de los B-36, el ala volante, los motores de propulsión a chorro y numerosos adelantos técnicos.

No debemos olvidar que los bombarderos no son los únicos aviones usados en operaciones aéreas estratégicas. Los cazas de gran radio de acción realizan una función de magna importancia al dar protección a las formaciones de bombarderos contra los cazas enemigos. Además, éstos han sido utilizados como unidades de exploración para seleccionar la ruta más apropiada

para bombarderos durante condiciones atmosféricas dudosas. Aviones capacitados para llevar a cabo estas misiones de escolta, deben tener un gran radio de acción y a su vez poseer las siguientes características: gran velocidad, maniobrabilidad, capacidad ascensional y volumen de fuego ofensivo. Los P-38, P-47 y P-51 fueron los cazas más usados durante la Segunda Guerra Mundial. Estos aviones han sido reemplazados por los de propulsión a chorro.

Empleamos, además, otro modelo de avión en operaciones estratégicas—el avión de reconocimiento fotográfico—. Este tipo de avión provee aerofotografías para estudiar los objetivos futuros, estimar los daños causados por el bombardeo y determinar si es necesario bombardear nuevamente objetivos reconstruídos. Para realizar debidamente estas misiones, los aviones de reconocimiento fotográfico, normalmente, deben poseer las siguientes características: gran velocidad, maniobrabilidad, capacidad ascensional y buenas características a grandes alturas. Usualmente éstos sacrifican su armamento por la instalación de cámaras. Como los aviones de caza poseen todas estas características, fueron los más comúnmente convertidos en aviones de reconocimiento fotográfico; sin embargo, también se transformaron algunos tipos de bombarderos.

Empleo.

Después de considerar las capacidades y limitaciones del equipo aéreo estratégico, es lógico considerar el empleo actual de estos aviones en la misión asignada.

Citaremos nuevamente ejemplos históricos para ilustrar estos procesos. Como resultado de la Conferencia de Casablanca, celebrada a principios de 1943, los Jefes del Estado Mayor Combinado formularon un plan para lanzar un bombardeo ofensivo combinado contra Alemania desde el Reino Unido. En mayo de 1943 los Jefes del Estado Mayor Combinado enviaron la siguiente orden a las fuerzas norteamericanas y británicas: "Conducir una ofensiva aérea angloamericana para destruir y desorganizar progresivamente el potencial bélico, económico e industrial de Alemania y socavar la moral de sus habitantes a fin de debilitar decididamente su voluntad de lucha."

Como los objetivos que podían ser atacados por la fuerza aérea eran numerosos y variados, y como la fuerza combatiente disponible en cualquier momento dado era necesariamente limitada, fué preciso desarrollar durante la guerra un sistema riguroso y científico para evaluar los objetivos y determinar su destrucción.

La prioridad dada al bombardeo de las diversas instalaciones industriales de una potencia enemiga debe ser determinada mediante la consideración de una serie de factores económicos y de su vulnerabilidad relativa. Al establecer esta prioridad debemos determinar qué recursos económicos tienen mayor relación con las operaciones militares.

En 1943 se estableció en Londres un Comité Combinado de Objetivos Estratégicos, compuesto por expertos norteamericanos y británicos, para determinar los daños causados a la economía bélica alemana y alterar, en caso necesario, la prioridad dada a los objetivos.

La amenaza submarina alemana estaba en todo su apogeo poco antes de establecerse el Comité Combinado de Objetivos Estratégicos. Al mismo tiempo, los preparativos para la Operación "Overlord" indicaban que se requeriría un tremendo número de embarcaciones. Por tanto, los astilleros y las bases de operaciones de submarinos recibieron primera prioridad como objetivos. Sin embargo, debido al gran éxito de la guerra antisubmarina los submarinos perdieron esta alta prioridad, y la industria de aviación alemana pasó a ser el objetivo principal. Como segundo objetivo se seleccionaron las fábricas de cojinetes de bolas y otros importantes componentes de la industria aeronáutica. Los ataques a la industria de aviones y del petróleo redujeron la capacidad de los alemanes para continuar la guerra aérea; como resultado, los aliados alcanzaron una superioridad aérea.

Las fábricas de cojinetes de bolas alemanas eran objetivos muy provechosos, debido a su importancia para la industria de aviación. Era posible reducir un 76 por 100 de la producción de aviones mediante la destrucción de estas fábricas. No obstante, todas estaban bien defendidas, y los resultados obtenidos no justificaron la magnitud de las bajas aliadas. Por tanto, se suspendieron las operaciones hasta que los bombarderos pudiesen ser escoltados a mayor distancia dentro del territorio alemán. Los alemanes aprovecharon esta tregua para dispersar y restablecer la industria, y, por consecuencia, una revisión detenida de los archivos e informes disponibles no mostraron evidencia de que los ataques a la industria de cojinetes de bolas tuviera efectos de importancia en la producción esencial de guerra.

La siguiente fase del bombardeo estratégico

lo constituyó el bombardeo de los parques ferroviarios y puentes en Francia, en preparación para la invasión. Esta, a su vez, fué seguida por la campaña contra la industria petrolífera.

Para esa fecha los bombarderos aliados eran escoltados durante toda su travesía, y los pilotos de los cazas recibieron instrucciones de eliminar la Luftwaffe en cualquier oportunidad posible.

Durante toda la guerra los alemanes sufrieron una seria escasez de petróleo, factor que controlaba todas las operaciones militares alemanas. Los objetivos seleccionados incluían las fábricas de petróleo sintético situadas en Alemania y las refinerías de Ploesti, cuya producción conjunta constituía un 50 por 100 de la producción total alemana. Los ataques continuos a las refinerías tuvieron mucho éxito y los alemanes los consideraron catastróficos. Después de mayo de 1944, el consumo de petróleo excedió a su producción, y para diciembre de 1944 todas las fuerzas alemanas sintieron la crítica escasez de combustible; sus operaciones fueron limitadas en todos los frentes.

El bombardeo de los medios de transporte fué el golpe decisivo que completó la desorganización de la economía alemana al reducir la producción bélica, restringir el movimiento de abastecimientos vitales y limitar la movilidad táctica del Ejército alemán. Antes de septiembre de 1944 no se habían notado serios efectos. De ahí en adelante, ataques más intensos destruyeron progresivamente el sistema de transporte, y para marzo de 1945 éste se hallaba completamente desorganizado.

Debemos recordar que el esfuerzo aéreo estratégico aliado no comenzó en gran escala, sino que aumentó progresivamente desde su pequeño comienzo. Es altamente significativo que un 83 por 100 de las bombas lanzadas cayó después del 1 de enero y un 72 por 100 después del 1 de julio de 1944.

Esta exposición cubre el sistema empleado durante las operaciones aéreas estratégicas en Europa. En el Pacífico, el método utilizado para seleccionar objetivos era muy semejante. Por supuesto, el bombardeo de los objetivos individuales presentaba un problema distinto.

Ahora sería conveniente considerar el viejo problema sobre el empleo del poderío aéreo estratégico en misiones tácticas. Ya hemos expuesto los efectos del bombardeo estratégico en un plan táctico; pero debemos recordar que en muy limitadas ocasiones empleamos el poderío aéreo estratégico en apoyo directo en una operación táctica. Las fuerzas aéreas estratégicas no están organizadas ni equipadas para brindar un apoyo efectivo y eficiente en operaciones de esa naturaleza, y deben ser utilizadas sólo como último recurso de emergencia para salvar tropas terrestres amigas o apoyar operaciones tácticas en las que su intervención tendrá un efecto decisivo en la campaña. Hay algunos ejemplos clásicos de este tipo de empleo, entre ellos, la Operación "Cobra", durante la campaña de Normandía, y la Operación "Queen", durante la campaña en el sector central de Alemania. Nótese que en estas dos operaciones el apoyo de unidades estratégicas fué un factor decisivo. Estas son algunas de las muchas misiones que podemos asignar a las fuerzas aéreas estratégicas. Sin embargo, nunca debemos olvidar o relegar su misión principal.

Con respecto a la misión principal de las operaciones aéreas estratégicas, sería conveniente estudiar el "Informe abreviado de las investigaciones sobre el bombardeo estratégico realizado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos durante la guerra en el Pacífico", el que nos presenta un problema digno de análisis.

"¿Elimina la bomba atómica todas las conclusiones sobre el poderío aéreo basadas en experiencias preatómicas? Creemos que se han revolucionado muchas de las normas existentes, pero que aún prevalecen ciertos principios básicos. La bomba atómica, en su presente estado de desarrollo, aumenta el poderío destructivo de un bombardeo entre 50 y 250 veces, dependiendo de la naturaleza y tamaño del objetivo. Su capacidad destructiva, si disfrutamos de superioridad aérea y de un abastecimiento adecuado de bombas atómicas, es inmenso. No obstante, a menos que existan estas dos condiciones, cualquier esfuerzo por alcanzar resultados decisivos mediante bombardeos atómicos arrostrará problemas similares a los confrontados durante operaciones de bombardeo convencionales. La superioridad aérea sobre nuestro territorio —y, si somos atacados, sobre el del enemigo— asume aún mayor importancia. Un B-29 estacionado en las islas Marianas y cargado de bombas atómicas tendría suficiente potencia para destruir efectivamente en un solo día todas las ciudades japonesas con una población de más de 30.000 habitantes."

Indudablemente, esto resalta el hecho de que el objetivo primordial del poderío aéreo es forzar la capitulación de una nación enemiga mediante el bombardeo directo de los puntos vitales a su estructura nacional.

Bibliografía

LIBROS

MECANIZADO DE METALES, por A. Michalik y L. Eberman, traducida de la segunda edición alemana por J. Maluquer Wahl.—Editorial Reverté, S. A. 1948.

Esta obra, de carácter fundamentalmente práctico, expone, además, las nociones necesarias para introducir en el conocimiento del trabajo de los metales, por arranque de viruta, a personas profanas en la materia.

En la obra se dan los conocimientos básicos relativos a las herramientas para el trabajado de los metales y se estudian las amplias posibilidades que para dicho fin tienen las máquinas herramientas, detallándose las innumerables clases de trabajo que con las mismas se pueden realizar.

Se pone de manifiesto la influencia de las características de los metales a trabajar en el tiempo invertido en su trabajado y en el grado de terminación superficial del mismo, y se estudian detenidamente los demás factores que, como el ángulo y velocidad de corte y avance, refrigeración, engrase, etc., influyen de un modo tan decisivo en el tiempo y calidad del mecanizado de los metales.

En los capítulos que se ocupan del roscado a torno y de los elementos auxiliares para esta operación, la obra está enriquecida con numerosos ejemplos numéricos que facilitan la ulterior determinación de ruedas dentadas y empleo del divisor para nuevas operaciones de roscado, todo lo cual hace de esta obra un elemento altamente útil en los talleres y oficinas de preparación de trabajo.

* * *

Ha aparecido el volumen 3.º, letras L-Q, del índice de la famosa colección histórica, llamada del "Fraile", publicado por el Estado Mayor Central del Ejército (Servicio Histórico Militar).

Dado el ya conocido interés de esta publicación, huelga todo comentario encomiástico.

* * *

Editado por el Estado Mayor Central del Ejército (Servicio Histórico Militar), acaba de publicarse el "Catálogo de la Exposición Bibliográfica de Escritores Militares Españoles" (década 1937-1947), celebrada en la Biblioteca Central Militar con ocasión del IV Centenario de Cervantes.

REVISTAS

ESPAÑA

Avión.—Número 38, abril de 1949. Odeom cuenta su vuelo.—Noticias de todo el mundo. — Picotazos. — A los diez años de la victoria.—El poderío atómico norteamericano es aplastante. — ¡Hombre, no me diga!—Primer vuelo alrededor del mundo sin escalas. —¿Está usted seguro? ¿Qué quieres saber?— ¡¡Paracaidistas!!—Información nacional. — Abastecimiento en vuelo.—Boeing.—Salvando ganado desde el aire.—Un transporte de pasajeros que volará a 1.600 kilómetros por hora. — Volando me voy (aerocosas).—El motor del helicóptero. — Reunión aérea internacional en Sabadell. — Libros. — Disposiciones del Ministerio del Aire.—Pasatiempos.

Avión.—Número 39, mayo de 1949. El águila y la ballena.—Noticias de todo el mundo.—Nuevos aviones franceses.—Picotazos.—Remolque de veleros por tracción sobre el centro de gravedad.—¡Hombre, no me diga!—El récord de permanencia.— ¿Está usted seguro? ¿Qué quieres saber?—La Exposición de nuestro VII Concurso. — Handley-Page "Hermes IV". Sobre "Velero".—Las Monocoupé 1949. El avión más pequeño del mundo.—El VI Concurso Nacional de Aeromodelismo. — Noticiario deportivo.—De Havilland y su "zoo".—Saunders-Roe A-1.—Información nacional.—Cazando... aeromodelos.—Libros.—Disposiciones del Ministerio del Aire.—Pasatiempos.

Revista General de Marina, abril de 1949.—"Botón de ancla".—¿Cómo combatir las minas de presión?—Trozos de desembarco.—Armas de la guerra antisubmarina. — La impulsión de las bombas-cohete. — Notas profesionales.—La instrumentación electrónica en el desarrollo y valoración de las armas submarinas.—Guía para aficionados a la estrategia naval.—La Marina norteamericana facilita datos de un nuevo caza nocturno.—Abastecimiento de buques de guerra norteamericanos, desde petroleros de la Armada, navegando. — La Marina y la Hidroponia.—Aplicación de los radioisótopos a los problemas de la Medicina naval.—Historias de la mar. Combate. — Una información: El palacio de don Alvaro de Bazán en El Viso. — Miscelánea. — Libros y revistas.—Noticiario.

Ejército.—Número 11, abril de 1949. Comparanzas.—Los Servicios: Principios de su organización y empleo.—Guerra de liberación: El sitio de Villarreal de Alava.—La instrucción individual del combate.—Normas y programa para recordatorio del instructor.—Ciencia y milicia.—El Mariscal Elorza. — Campos de adiestramiento físico.—La fotografía y sus aplicaciones militares.—Información e ideas y reflexiones.—Asociación Mutua Benéfica del Ejército de Tierra.—La estrategia británica y el Oriente Medio.—La fortificación permanente del porvenir.—Un informe periodístico sobre las fortificaciones secretas de Suiza.—La propaganda, poderosa arma de guerra.—Estudios sobre la segunda guerra mundial. — La pérdida de Singapur.—Estudios sobre la psicología aplicada.

Guión.—Número 83, abril de 1949.—Academia Militar de Suboficiales.—Miscelánea topocartográfica. — Cosas de ayer, de hoy y de mañana.—Un curioso recuerdo personal de Napoleón.—Criptografía. — El Servicio de Información en el Batallón. — Nuestros lectores preguntan.

ARGENTINA

Aviación.—Número 1, febrero de 1949.— Nos presentamos. — Carburación a inyección en los motores de aviación. — Curso de aerodinámica.— Boeing "Stratocruiser". — Planet "Satellite".—Fábrica subterránea de aviones.— Zaunkoenig. — Hiller 360.—Pistas volantes. — Vuelo sin motor.— Aeromodelismo. — Noticias de Aviación.

Aeronave. — Número 28, enero-febrero de 1949.—Mirando hacia el futuro. — Reforma constitucional. — Transporta hasta 114 pasajeros.— Abastecimiento aéreo de Berlín.—La turbina a hélice Bristol "Proteus".— Ráfagas violentas y otras turbulencias de la atmósfera. — Perspectivas de la aeronáutica italiana.—Modernos aviones para entrenamiento adquiere nuestra Fuerza Aérea.—Nuevo proyectil dirigido: El Gorgon IV.—Cien horas en condiciones de rombate.— Versión de transporte del Martin 2-0-2.—La acción y la energía atómica. —Casi un juguete. — Moderno transporte. — Seguridad en los aeropuertos. — Preparación militar en la industria aeronáutica en tiempos de paz. — Comunicaciones entre aviones en vuelo y estaciones terrestres.— Hidroavión de caza—Noticiario de la Aviación nacional. — Noticiario de la Aviación mundial.

Revista Militar, marzo de 1949.— Sugestiones.—Defensa civil.—Bastogne y la conducción de unidades de tropas (III). — Construcción de sendas en zonas de montaña cubiertas de nieve o hielo.—Las transformaciones de la estrategia. — Pro o contra la historia militar. — Tanques y artillería.—El hombre frente a la nieve.— Panorama mundial.—La guerra de la radio (conferencia).—Movilidad estratégica.—El cruce del río Roer en Linnich (Alemania). — Espoletas para minas.—Cuerpo a cuerpo frente a Cernay. — Operaciones de limpieza en los alrededores de la Selva Negra.— Los japoneses y la estrategia americana en el Pacífico.—Un "jeep" con tres "Panther".—Plan para la movilización de la industria de ropa interior de punto.—Crónica general.— Biblioteca Nacional Militar.

ESTADOS UNIDOS

Revista Aérea, abril de 1949.— Aviones de transporte.—Aviones particulares. — Motores. Helicópteros.— Planeadores.—Grupos motores a reacción. — Hélices. — Noticias aeronáuticas.

Military Review, marzo de 1949.— La defensa civil y la seguridad nacional.—Organízase el Cuerpo de Mujeres del Ejército con carácter permanente.—La conquista de Creta por Fuerzas aerotransportadas. — Organización del Cuartel General de MATS. La influencia en las enfermedades de las operaciones militares.—Apoyo logístico de la cabeza aérea.—El Departamento de Informaciones de la Escuela de Comando y Estado Mayor. — Organización y operaciones aéreas estratégicas.—Introducción a la geografía militar. — Notas militares mundiales. — Recopilaciones militares extranjeras. — Los procesos de Nuremberg. — Los primeros convoyes a Rusia.—El Alto Mando de las Fuerzas Armadas de Suecia. — La Fuerza Aérea Soviética.—Las incursiones durante la segunda guerra mundial.— El desarrollo de una doctrina de guerra.— Portaviones híbridos japoneses.—Conferencias de Hitler 1944.

FRANCIA

Les Ailes.—Número 1.213, 30 de abril de 1949.—Política aérea.—Editorial.—Aviones para la Indochina.— Métodos viles. — Aviación militar.— Aviación de Francia. — Técnica.—El D-7 "Cri - Cri - Major". — El avión "Leudc-Lilo" realiza un primer vuelo remarcable. — Aviación comercial: De Tanganica nos viene la luz.—Vida aérea.—El crucero de la Escuela del Aire.—De París a Argel en "Norécrin II".—Vuelo a vela: Un mes de vuelo a vela en el Aero Club de Rhône.—Aviación ligera.—La Copa de "Ailes": El Aero Club Paul-Tissandier gana un punto.—Modelos reducidos.—León Bathiat anuncia la creación de la Copa "Vieilles-Tiges".—El mundo de las alas.—Comentarios de Wing. — Noticias. — Informaciones.— Ecos. — Sobre las líneas aéreas del mundo—Noticias técnicas.—Revista de Prensa.—Los Clubs aeronáuticos.

Les Ailes. — Número 1.214, mayo de 1949. — Visita a los "stands": S. N. C. A. del Norte. — Motores Bristol. — T. H. K. (Turquía).— S. N. C. A. del Suroeste. — Beechcraft. — S. N. C. A. del Sureste.— S. N. E. C. M. A.—Louis Bréguet.— Air France.— Marcel Dassault.—Fokker.—Hispano-Suiza.— Motores Potez. Lockheed Aircraft. — Motores Salmson.—Política aérea: El XVIII Salón. — La inspección en Africa.— Aviación militar: ¿El interceptor es prescrito? — Demostración por lo absurdo. — Técnica: Los Bréguet "Mercure".—Un avión extraordinario: el "Hurel-Dubois".—Vía aérea.— Sobre París a bordo del Stratocruiser".—Aviación ligera.—La copa de "Ailes".—Vuelo a vela.— De Lognes a Cazaux, sin motor.

Forces Aériennes Françaises.—Número 32, mayo de 1949.— El Coastal Command. — Doctrina pura y servidumbres.—El problema de las armas modernas.—¿Qué es la personalidad? La carrera de Oficial del Aire.—Entrenamiento físico del P. N.—Los proyectiles supersónicos. — Técnica aeronáutica.—Aviaciones extranjeras.— Aeronáutica militar (Francia).—Aviación comercial.—Bibliografía.— Libros recibidos en la Revista.

ITALIA

L'Ala, 15 de abril de 1949.—Aviación y vuelo a vela.—Tarifas y problemas de la Aviación de carga.— Bonzi y Lualdi nos hablan de su empresa. — El nuevo bimotor español Casa 201 "Alcotán". — Los transportes aéreos del futuro.—Siluetas para las alas. — Noticiario. — Aeromodelismo.—Motores a reacción para aeromodelismo.—Sobre la actividad de 1948. Un helicóptero inglés.—El "Veneranda".—Vida de los grupos.—El velero "Leucóptero".—Vida de los grupos.

Alata.—Número 4, abril.—Transportes aéreos con helicópteros. — Noticias sobre el sistema de enfriamiento y carga del Convair-Liner.—Para 200 aviones, 360.000 abreviaturas. — Douglas propone el "Super" DC-3.—La bomba volante.—Así se forman las tripulaciones de la RAF.— Consideraciones sobre las actividades de una gran Compañía europea de transportes aéreos.—Alaparma-65 "Baldo".— Progresos del "Gigante" (Mil instrumentos registran cada mínima característica del Bristol Brabazon).—Depósitos auxiliares externos.—Industria aeronáutica española. — Asamblea de la Fedaaérea.—Selecciones de la impresión aeronáutica mundial.— Estadística del tráfico aéreo.—Guía de los aeropuertos: Brindisi.

INGLATERRA

The Aeroplane.—Número 1.975, 15 de abril de 1949.—Concesión real.— Cosas de actualidad.—Noticias de todas partes.—Un nuevo rotor de helicóptero. — Las armas combatientes. — Una demostración de la RAF para el ICAO.—Por encima de la barrera sónica. — Celebrando un aniversario.— Un rotor equilibrado.—El "Stratocruiser" va a Londres. — Cuestiones de transporte aéreo.—Novedades de la industria. — Aviación de turismo. — Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.976, 22 de abril de 1949.—Los hombres que trabajan.—Cosas de actualidad.—¿Sabe usted algo acerca de los filetes de aire?—Las armas combatientes.—Entrega de despachos en Cranwell.—Comida en el GAPAN.—Pilotos, navegantes y amigos suyos.—El más reciente transporte a turbina: El Armstrong Whitworth "Apollo".—Inyección de combustible en el bombardero.— Para latitudes septentrionales. — Para el ingeniero aeronáutico.—Transporte aéreo en Africa.—Cuestiones de transporte aéreo.—Novedades de la industria.—Libros y revistas.—Aviación de turismo.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.977, 29 de abril de 1949.—La dura tarea del Mando.—Cosas de actualidad.—Quincena aeronáutica de París.—Las Armas combatientes. — Participación de las industrias británicas en la Exposición Aeronáutica de París. — Dos nuevos aviones británicos. — Nuestro más grande avión civil de carga.—El transporte aéreo en Africa, en la actualidad.—Cuestiones de transporte aéreo.—Aviación de turismo.—Correspondencia.

Flight.—Número 2.104, 21 de abril de 1949.—Perspectiva.— Primer vuelo del "Apollo".—Entrega de despachos. Aquí y allí. — Noticias de Aviación civil. — El Fairey "Gyrodyne". — Volando sobre Madeira.—Exhibición en Elstree. — Celebrando la constitución de la Real Sociedad Aeronáutica.— Certificado de navegabilidad. — Para reconocimientos marítimos.— Aviación militar.

Flight.—Número 2.105, 28 de abril de 1949.—Perspectiva. — Otra vez, al fin, París.—Ideas sobre transporte aéreo. — Transporte del mañana. — Aquí y allí.—Radio de ayuda a la navegación. — Aviones británicos de transporte. — Aparatos equipados con radio: Organización. — Helicópteros británicos.—Noticias de Aviación civil. — Las Corporaciones británicas.— El escenario de investigaciones.—Guía de Empresas aéreas.—Traído de fuera. — Ministerio de Aviación Civil.— Correspondencia.—Aviación militar.

Flight.—Número 2.106, 5 de mayo de 1949.—Perspectiva.—Una ojeada al Salón Internacional de Aeronáutica.— Aquí y allí. — Haciendo historia de los helicópteros.—Lo exhibido en París.—Estudio comparativo del "Hawker". — Establecimiento central de caza.—Noticias de Aviación civil.—Sustentación y resistencia. — Robert Smith-Barry. — Día Aéreo en Woodford. — Aeronáutica. — Correspondencia.—Aviación militar.